





మంగళ కక్ష్య అభియాన్ (మార్స్ ఆర్బిటర్ మిషన్)

అరుణ గ్రహానికి

విజయవంతమైన భారతదేశ సాహసయాత్ర

ఆంగ్ల మూలం:

బి. ఆర్. గురుప్రసాద్

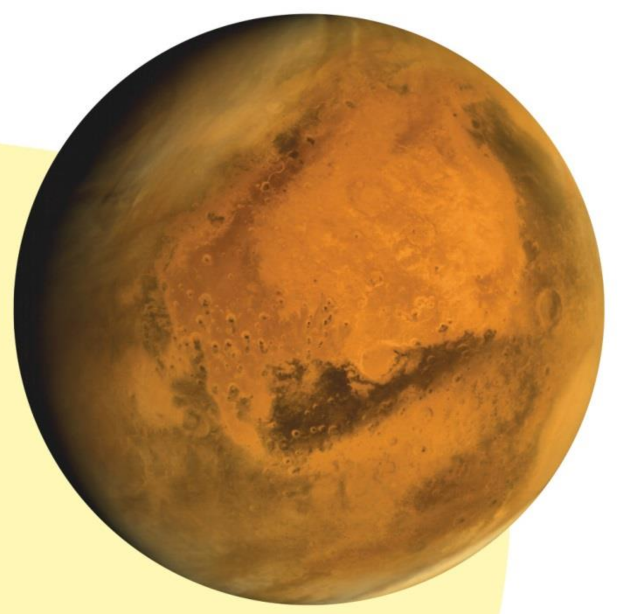
అనువాదం :

డా. వెల్లంకి శేషగిరి రావు



ఒక రోబోటిక్ అంతరిక్ష నౌకను ఉపయోగించి
అంగారక గ్రహ అన్వేషణా తపనలో భారతదేశం యొక్క
అద్భుతమైన కథ.

మంగళ గ్రహం: ఒక అత్యంత ఆసక్తికరమైన గ్రహం.



మంగళ గ్రహము: ఈ గ్రహము రాత్రి ఆకాశములో ఒక ఎర్రని చుక్కలాగా కనబడుతుంది. ఇది మనకు రెండవ దగ్గర గ్రహము. ఈ గ్రహముయొక్క ఎర్రని రంగు, ఆకాశములో దీని కదలిక, ప్రాచీన మానవుల దృష్టిలోపడింది, దీనిని యుద్ధానికి అధిపతి అయిన, రోమన్ దేవుడు పేరుమీద 'మార్స్'గా పిలువబడినది. ఆధునిక మానవులకు కూడా, ఈ గ్రహం అనేక కారణముల వలన ఇప్పటికీ ఆసక్తికలిగించుచున్నది.

మన సౌర వ్యవస్థలో ఉన్న (బుధుడు, శుక్రుడు, గురుడు, శని, యురేనస్ మరియు నెప్ట్యూన్) గ్రహములకన్నా, మంగళ గ్రహము, చాలా విధములుగా భూమిని తలపింపచేయు గ్రహం. అందువలన, ఈ సౌర వ్యవస్థలో భూగ్రహం మీద కాకుండా మరెక్కడైన జీవరాశి (భూగ్రహాంతర జీవరాశి) ఉండేటట్లయితే, అటువంటి జీవరాశులు, మంగళ గ్రహం మీద ఉండడానికి, మంచి అవకాశం ఉన్నట్లుగా మానవులు భావించేవారు.



ప్రాచీనులు మంగళ గ్రహం గురించి విని యున్నప్పటికి, ఆ గ్రహానికి సంబంధించిన వివరములు దూరదర్శినిని కనుగొన్న తరువాతే బయటకు తెలిశాయి. కాని, దూరదర్శినితో తెలుసుకొన్న వివరాలతో, ఈగ్రహం యొక్క పరిస్థితి గురించి చాలా అపనమ్మకాలు ఉండేవి. మంగళగ్రహం గురించి మానవులుకున్న ఒక అసత్య భావన, ఏమిటంటే మంగళగ్రహం మీద, మానవులకంటే మరింత సామర్థ్యముగలిగిన మరియు తెలివైన జీవరాశులు ఉన్నట్లుగా అనుకొనేవారు.

మంగళగ్రహం యొక్క నిజ స్వరూపం, మానవరహిత అంతరిక్ష నౌకలు, గ్రహానికి దగ్గరగా ప్రయాణించిన తర్వాత మాత్రమే, తెలుసుకోవటం ప్రారంభమైనది. ఈ రోబోటిక్ అంతరిక్షనౌకలు, అక్కడ దిగిన స్థిర (లాండర్) మరియు చలననౌకల (రోవర్స్), (చక్రములు కలిగిన వాహనములు) ప్రయోగాల వలన, మంగళగ్రహం గురించి, అనేక విషయాలు వివరముగా ఆవిష్కరింపబడినవి. అదే సమయంలో అనేక ప్రశ్నలకు సమాధానముల కోసం ప్రయత్నిస్తున్న శాస్త్రవేత్తలకు, ఈ ప్రయోగాల వలన మరిన్ని ప్రశ్నలు ఉత్పన్నమయ్యాయి. అనగా, మంగళగ్రహ రహస్యాలన్నీ ఇంకా పూర్తిగా వెల్లడికాలేదు.



మంగళగ్రహం ఉపరితలంపై దిగిన
ఒక అంతరిక్షనౌక తీసిన ఛాయా చిత్రం

నాసా సౌజన్యంతో........

మంగళగ్రహాన్ని గురించిన మన జ్ఞానపరిధిని మరింత పెంచుకొనుట కొరకు, ఈ రోజుకి కూడా అరుణగ్రహం దగ్గరకు అంతరిక్షనౌకలు పంపబడుతున్నాయి.

భారతదేశ మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక, **సెప్టెంబర్ 24, 2014** న మంగళగ్రహ కక్ష్యలో తిరుగుట ప్రారంభమైనది. **మార్చి 24, 2015 కు అంతరిక్షనౌక మంగళ కక్ష్యలో ఆరు నెలలు, విజయవంతంగా పూర్తి చేసుకుంది.** దీనితో మంగళ కక్ష్య అభియాన్, ప్రధాన లక్ష్యం నెరవేరినది.

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా జరుగుతున్న కృషిలో ఒక ముఖ్యభాగమే, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక ద్వారా మంగళగ్రహాన్ని గురించి మరింత ఆసక్తికరమైన మరియు ఉత్తేజకరమైన విషయములు తెలుసుకొనుట.

మంగళగ్రహం: దాదాపు భూమిని పోలిన గ్రహం

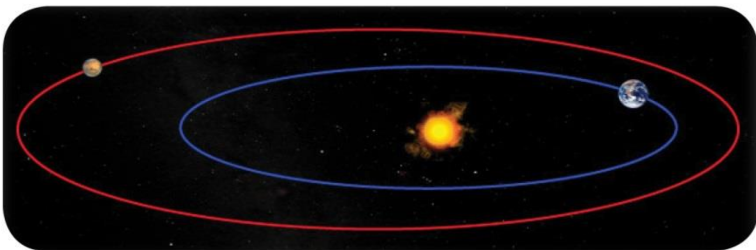
భూమివలే మంగళగ్రహం కూడా సూర్యుని చుట్టూ పరిభ్రమిస్తున్న ఒక పెద్ద గోళము. ఇది ఒక 'భూతల గ్రహం' (టెరెస్ట్రియల్ ప్లానెట్) అనగా భూమి వంటి గట్టి ఉపరితలంగల గ్రహం. దీనితో పోలిస్తే గురు, శని, యురేనస్ మరియు నెప్ట్యూన్ గ్రహముల ఉపరితలం ఏమాత్రం గట్టిగా వుండదు!

మంగళ గ్రహం యొక్క వ్యాసం భూవ్యాసంలో సగంకన్న కొంచెం ఎక్కువ, దీని బరువు భూమి బరువులో 1/10 వ వంతు మాత్రమే ఉంటుంది. తక్కువ బరువు, తక్కువ వ్యాసం ఉండుట వలన, దీని ఉపరితల గురుత్వాకర్షణ శక్తి కూడా తక్కువ. అందువలన, మీ బరువు భూమిపై 100 కిలోలైతే మంగళగ్రహంపై అది కేవలం 38 కిలోలుగా ఉంటుంది.

మంగళగ్రహము, పసుపుతో కూడిన ఎర్ర రంగుకు కారణం, అక్కడ నిక్షిప్తమైయున్న ఇనుప ఆక్సైడ్ (ఐరన్ ఆక్సైడ్). భూమిపై దాని పేరు ఇనుప తుప్పు. అనగా, దీనిఅర్థం మంగళగ్రహ ఉపరితలం తుప్పుపట్టి పోయిందనా!



సూర్యునిచుట్టూ దగ్గరగా, ముందు భూ కక్ష్య పరిధి, ఆ తరువాత మంగళ కక్ష్య పరిధి ఉంటాయి. ఆకారంలో మంగళ కక్ష్య పరిధి, భూ కక్ష్య పరిధికన్నా అధిక అండాకారంలో ఉంటుంది. మంగళగ్రహం మరియు సూర్యుని మధ్య సరాసరి దూరము 230 మిలియన్ (23 కోట్లు) కిలోమీటర్లు కాగా భూమి మాత్రం, సూర్యునికి 150 మిలియన్ (15 కోట్లు) కిలోమీటర్ల దూరంలో ఉంది.



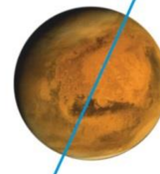
శుక్రగ్రహం తరువాత భూమికి అతిసమీపంలోకి వచ్చే గ్రహాలలో మంగళగ్రహం ఒకటి. భూమి, మంగళగ్రహానికి చాలా దగ్గరకు వచ్చినపుడు కూడా, వాటి మధ్యదూరం దాదాపు 56 మిలియన్ (5.6 కోట్లు) కిలోమీటర్ల పైగానే ఉంటుంది!

మంగళగ్రహం మీద ఒక సంవత్సరానికి 687 రోజులు, అనగా మంగళగ్రహం సూర్యుని చుట్టూ ఒక ప్రదక్షణం చేయడానికి పట్టే సమయం, అటువంటి ప్రదక్షణం చేయటానికి భూగ్రహానికి పట్టే సమయం 365 రోజులు మాత్రమే! అవునుగదా?

ఆశ్చర్యకరంగా, మంగళగ్రహం మీద ఒక రోజు, భూగ్రహం మీద ఒక రోజు కన్న కొంచెం మాత్రమే ఎక్కువ. అది మీరు ఖచ్చితంగా తెలుసుకోవాలంటే, ఒక రోజు అనగా, మంగళగ్రహం మీద 24 గంటల 37 నిమిషాలు. మంగళగ్రహం దాని అక్షం మీద వాలు దాదాపు 25 డిగ్రీలు, ఇది భూమి వాలు 23.5 డిగ్రీలకు దగ్గరగా వుంటుంది.

భూమిలాగానే మంగళగ్రహం మీద కూడా, మైదానములు, ఎత్తు పల్లాలు, కొండలు, అగ్నిపర్వతాలు, లోయలు మొదలగునవి చూడవచ్చు. మంగళగ్రహం మీద దిగిన రోబాటిక్ అంతరిక్షనౌకలు మరియు సంచరించిన నౌకలు పంపించిన ఉపరితల ఛాయాచిత్రాలలో, నిజానికి భూగోళపు పరిసరాల పోలికలు వున్నాయంటే ఆశ్చర్యం లేదుగాని, అది గ్రహాంతరవాసుల స్థలంగా మనం వెంటనే చెప్పలేం. కాని, ఆ ఛాయాచిత్రాలలో ఒక చిన్న మొక్క గాని లేదా ఒక చిన్న బల్లి గాని ఉన్నట్లు కనిపించదు.

మరియు ఆ ఛాయాచిత్రాలలో, మంగళగ్రహంపై ప్రతికూల పరిస్థితులు ఉన్నట్లు కూడా కన్పించదు. మంగళ గ్రహం మీద వాతావరణం ఎక్కువగా బొగ్గుపులుసు వాయువుతో నిండి వుంటుంది దానిని మనం పీల్చలేం. అంతేకాకుండా మంగళ గ్రహంమీద వాతావరణం చాలా పలుచన, అక్కడ ఉపరితలం మీద వత్తిడి, భూఉపరితల వత్తిడి కన్నా సుమారు 100 రెట్లు తక్కువ. మంగళ గ్రహంపైన ఓజోనుపొర లేదు కావున అపాయకరమైన అతి నీలలోహిత కిరణాలు (అల్ట్రావైలెట్) సూర్యుని దగ్గర నుంచి మంగళ గ్రహ ఉపరితలం మీదకి ఎటువంటి ఆటంకం లేకుండా చేరుకుంటాయి అందువలన, మంగళగ్రహంపై ప్రాణవాయువుతో కూడిన రక్షణ రోదసీ కవచం ధరించనిదే ఎవ్వరు బ్రతకలేరు.



మంగళగ్రహమంతా, అతి నీలలోహిత కిరణాలతో ఆవహించి యుండుట వలన దాని ఉపరితలంపై జీవరాశి బ్రతుకగల అవకాశం చాల తక్కువ! (ఈ నిజం భూమి మీద మనకు తెలుసు)

భూగ్రహానికి మరియు మంగళగ్రహానికి, అతి దగ్గర పోలిక ఏమిటంటే వాటి ఉపరితలంపై నీరు ప్రవహించిన గుర్తులు. మంగళగ్రహంపై నీటి ఉనికి వుంది. కాని అది ఘన రూపంలోగాని లేదా మంచు రూపంలోగాని మరియు నీటివాయువు రూపాలలోగాని ఉండవచ్చు.





మంగళ గ్రహం: అంతరిక్షయుగానికి ముందు

గొప్ప నాగరికతలు వెలసిన ప్రాచీన ప్రపంచంలో, అందులో, ముఖ్యంగా సుమేరియన్, ఈజిప్టు, సింధులోయ, చైనా, వైదిక, గ్రకు మరియు రోమన్ నాగరికులు మంగళ గ్రహాన్ని పరిశీలించారు. రాత్రి ఆకాశంలో ఒక పసుపు నారింజరంగు చుక్క, కొన్ని మెరిసే స్థిర నక్షత్రముల పరదాపై మెల్లగా ప్రయాణించటాన్ని గమనించారు. అటువంటి స్వర్గసంబంధిత ఆకారానికి వారు, వారి దేవుని పేరు పెట్టారు. దీనిరంగు రక్త వర్ణాన్ని పోలి ఉండుట వలన ప్రాచీన రోమన్లు ఈ సంచార కాంతి బిందువుకు వారి యుద్ధదేవుడు అయిన 'మార్స్' గా నామకరణం చేశారు.



మంగళ.

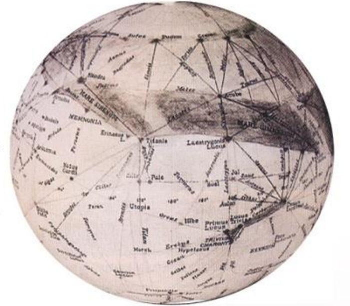
ప్రాచీన భారతదేశంలో "మార్స్" ని మంగళ అని పిలిచేవారు, అన్ని భారతీయ భాషలలో ఈ రోజుకి కూడా మంగళ అనే పిలువబడుతుంది "మార్స్" కి అంగారకుడు అని మరొక పేరు గలదు మరియు భూమి పుత్రుడుగా ప్రాచీన భారతీయ గ్రంధములలో ఉదహరించబడింది.

ప్రాచీన మానవులు రాత్రి ఆకాశంలో మంగళ గ్రహసంచారాన్ని గమనించి కొంత ఆశ్చర్యచకితులయ్యేవారు, ఒక్కొకసారి ఈ గ్రహం పయనించే దారి కొన్నిసమయాలలో తిరోగమనమార్గంలో కనపడి తరువాత మరల సాధారణ పురోగమన మార్గంలోకి మారినట్లుగా కనపడేది.

పునరుజ్జీవన సమయంలో, గొప్ప శాస్త్ర పరిజ్ఞానం అభివృద్ధి వలన, మానవులకు స్వర్గసంబంధిత విషయములపైన అవగాహన తీరు మారింది. మంగళగ్రహం కూడా భూమిలాగా సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుట గమనించబడినది. గెలిలీయో మంగళగ్రహాన్ని తన దూరదర్శని ద్వారా చూడగలిగాడు, ఆ తరువాత ఖగోళశాస్త్రజ్ఞులు మంగళగ్రహానికి కూడా చంద్రునివలె దశలు (కళలు) ఉన్నట్లుగా కనుగొన్నారు. జర్మన్ ఖగోళశాస్త్రజ్ఞుడు, జొగన్నెస్ కెప్లెర్ సూర్యుని చుట్టూ మంగళగ్రహము మరియు ఇతర గ్రహముల సంచారానికి సంబంధించిన నియమములను సూత్రీకరించగలిగాడు.

తరువాత ఖగోళశాస్త్రజ్ఞులు, దూరదర్శని ద్వారా మంగళగ్రహ ఉపరితల రూపం మరియు ధృవప్రాంతంలో గల మంచుకప్పుల పటములను తయారు చేయగలిగారు. మంగళగ్రహం తన అక్ష్యంపై ఒకసారి ప్రదక్షణ చేయటానికి పట్టే సమయాన్ని కూడా వారు కనుగొన్నారు. దానితో పాటు మంగళగ్రహం అక్షంపై దాని వాలు, అక్షంపై భూగ్రహ వాలు, దరిదాపు ఒకే పరిమాణంలో ఉన్నట్లుగా గుర్తించారు మరియు మంగళ గ్రహానికున్న రెండు ఉపగ్రహములను (తరువాత వాటికి ఫొబొస్ మరియు డిమోస్ గా పేరు పెట్టబడింది) దూరదర్శని పరిశీలన ద్వారా కనుగొన్నారు.

మరొక ఉత్తేజకరమైన విషయాన్ని 19వ శతాబ్దంలో, ఒక ఇటలీ ఖగోళశాస్త్రజ్ఞుడు మంగళగ్రహంపై సరళరేఖల మాదిరిగా ఉన్న కొన్ని స్వరూపాలను గుర్తించి, వాటిగురించి చర్చించారు. ఆయన వాటికి 'కెనాల్స్' (అనగా ఇటలీ భాషలో ఛానల్స్ అని పేరు) అని పేరు పెట్టారు.



మంగళగ్రహం పై 'కాలువలు' ఒక రేఖా చిత్రం

దీనిని ఆంగ్లభాషలో 'కెనాల్స్' అని తప్పుగా అనువదించబడినది. 'కెనాల్స్' అనగా మానవ నిర్మిత కాలువలు అని అర్థం, అందువలన, పెర్సివల్ లోవెల్ అనబడే ఒక అమెరికా ఖగోళశాస్త్రజ్ఞుడు, ఈ 'కెనాల్స్' (కాలువలు) మంగళగ్రహంపై అమితమైన తెలివితేటలుగల వారిచే ధృవప్రాంతంలోగల నీటిని, గ్రహం మధ్యలోనున్న పొడి ప్రాంతాలకు మళ్ళించుట కొరకు నిర్మించబడినవని చాలా బలమైన వాదన చేశాడు.

హెచ్.జి.వెల్స్ అనబడే ప్రఖ్యాత వైజ్ఞానిక కల్పనా రచయిత, 1898లో, 'మంగళ గ్రహవాసులు భూమిపై దండయాత్ర' అనే ఒక కల్పితకథతో, 'వార్ ఆఫ్ ది వరల్డ్స్' అనే ఒక పుస్తకాన్ని (నవలను) రచించారు. 1938లో, అమెరికా రేడియోలో ఆ నవల ఆధారిత నాటికను ప్రసారం చేసినప్పుడు చాలామంది, అది నిజమేమోనన్న భ్రమతో, తమ ఇళ్ళలోనుంచి భయంతో బయటకు పరుగులు తీశారట!



మంగళ గ్రహ వాసుల దండయాత్ర ఒక కల్పన!

మంగళగ్రపు అసలు స్వరూపం మరియు అక్కడి పరిస్థితులగురించి తెలుసుకోవలసిన సమయం వచ్చింది. 1957లో, మొదలైన అంతరిక్షయుగ ఆవిష్కరణ ఇందుకు తగిన వీలుకల్పించినదని చెప్పవచ్చు.

మంగళగ్రహం: అంతరిక్షయుగంలో ఒక రోమాంచిత అన్వేషణ

1957 అక్టోబర్ 4న, సోవియట్ యూనియన్ లోని ఖజగిస్థాన్ నుంచి ఒక భారీ రాకెట్ ప్రయోగించబడినది. కొద్ది నిమిషముల తరువాత, ఆ రాకెట్ భూవాతావరణాన్ని దాటి పయనించి, దాని పై అమర్చిన 84 కిలోల ఒక లోహపు గోళానికి తగినంత వేగం ఆపాదించబడినది. దీనితో ఆగోళం, తనంతటగా భూమి చుట్టూ తిరగటం ప్రారంభించినది. అదే భూమికి మొదటి కృత్రిమ ఉపగ్రహం. అంతరిక్షయుగానికి ఇదే ప్రారంభం.



మ్యారినర్-4
పంపిన చిత్రం.

నాసా సౌజన్యంతో

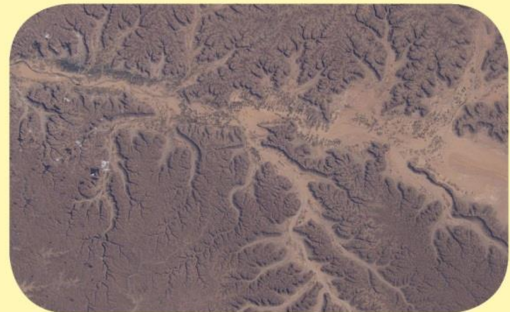
కొన్ని సంవత్సరముల తరువాత, అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాలు మరియు సోవియట్ యూనియన్ దేశాలు మానవరహిత అంతరిక్షనౌకలను మంగళగ్రహానికి పంపించడానికి ప్రయత్నాలు ప్రారంభించారు. మంగళగ్రహ అన్వేషణలో, అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాలు అనేక ఘనవిజయాలు సాధించిందిగాని, నాటి సోవియట్ యూనియన్ మరియు ఈ నాటి రష్యాకు, ఈ ప్రయత్నాల్లో అనుకున్నంత విజయం లభించలేదు. ఈ దేశాలతో పాటు ఐరోపా అంతరిక్ష సంస్థ , జపాన్, చైనా మరియు భారతదేశాలు మంగళగ్రహ అన్వేషణ కొరకు రోబోటిక్ అంతరిక్షనౌకలను నిర్మించారు.



సోవియట్ (మార్స్-3)
ల్యాండర్

అమెరికా దేశం యొక్క మ్యారినర్-4 అంతరిక్షనౌక మంగళగ్రహ అన్వేషణలో సఫలమైన మొదటి అంతరిక్షనౌక. ఇది 1965లో, మంగళగ్రహానికి దగ్గరగా పయనించి నలుపు తెలుపు ఛాయాచిత్రాలను పంపించింది. ఆ ఛాయాచిత్రాలలో మంగళగ్రహ ఉపరితలం, అంత అసక్తికరంగా కనిపించలేదు మరియు గుంటలమయంగా కన్పించింది.

1971లో, సోవియట్ పంపిన, ఒక అంతరిక్షనౌక మంగళగ్రహంపై సురక్షితంగా దిగింది, కాని సుమారు 15 సెకనుల పాటు, రేడియో సంకేతాలు భూమికి అందించి, ఒక్కసారిగా మూగబోయింది. దీనితో మంగళగ్రహం యొక్క రహస్యము మరింత అంతుచిక్కని విషయముగా మారింది.



మంగళగ్రహంపై ఒకప్పుడు నీరు ప్రవహించిన చారలు?
నాసా సౌజన్యంతో

కొన్ని నెలల తరువాత, అమెరికాదేశ, మ్యారినర్-9 అంతరిక్షనౌక మంగళగ్రహ కక్ష్యలో తిరుగుతూ, అద్భుతమైన మంగళగ్రహ ఉపరితల ఛాయాచిత్రాలను భూమికి ప్రసారం చేసింది. ఆ చిత్రాలలో పెద్ద అగ్నిపర్వతాలు, అతిపెద్ద లోయలు మరియు చాలాకాలం క్రితం మంగళగ్రహంపై భారీగా నీరు ప్రవహించినట్లుగా కనబడే భౌగోళిక స్వరూపములు కనిపించాయి. కాని చాలామంది, ఊహించినట్లుగా కాలువలు లేదా తెలివిగల జీవరాశుల ఉనికి వంటివి ఛాయాచిత్రాలలో కనపడలేదు!

1976 లో, అమెరికాకు చెందిన, రెండు వైకింగ్ అంతరిక్షనౌకలు మంగళగ్రహ కక్ష్యలో చేరి, తిరగటం మొదలుపెట్టాయి. ఆతరువాత, ప్రతి అంతరిక్షనౌక, ఒక ల్యాండర్ని మంగళగ్రహ ఉపరితలంపై దింపగలిగింది. ఈ వైకింగ్ నౌకలు పంపించిన మంగళగ్రహ ఛాయాచిత్రాలు భూమిపై ఉన్న ఎడారి ప్రదేశాలను పోలి ఉన్నాయి. వృక్షసంపద గాని లేదా ఎటువంటి చిన్నజీవిగాని కనబడలేదు.


మంగళ గ్రహంపై వైకింగ్ నౌకలో (ల్యాండర్‌లో) ఒక భాగం.
నాసా సౌజన్యంతో

వైకింగ్ నౌకలు (ల్యాండర్స్) కూడా మంగళగ్రహ మట్టి నమూనాలను సేకరించి అందులో, ఎమ్మైనా సూక్ష్మజీవుల ఉనికి ఉందేమోనని జీవరసాయన పరీక్షలు జరుపబడినవి. కాని చాలా వరకు శాస్త్రజ్ఞులంతా, నిశ్చయంగా ఎటువంటి సూక్ష్మజీవుల ఆచూకి ఉన్నట్లు కనిపించుటలేదని అభిప్రాయపడ్డారు.

1996లో, మంగళగ్రహం ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఒక కుతూహలాన్ని కలిగించింది, దానికి బలమైన కారణం రోబోటిక్ అంతరిక్షనౌక మాత్రం కాదు. అది, ALH 84001 అనబడే ఒక ఉల్క. దీనిని అధ్యయనం చేసిన నాసా శాస్త్రవేత్తలు, ఈ ఉల్క మంగళగ్రహంనుంచి ఏర్పడిందేనని, దానికి తగినన్ని ఆధారాలున్నట్లుగా నిర్ధారణకొచ్చారు. కాని మరింత ఆసక్తికరమైన విషయం ఏమిటంటే, శాస్త్రజ్ఞులు, ఆ ఉల్కశిలా తునకలపై మంగళగ్రహ సూక్ష్మజీవుల శిలాజములు కన్పించినట్లు గట్టిగా భావించారు. కాని అనేకమంది శాస్త్రజ్ఞులు ఈ వాదాన్ని అంగకరించలేదు.

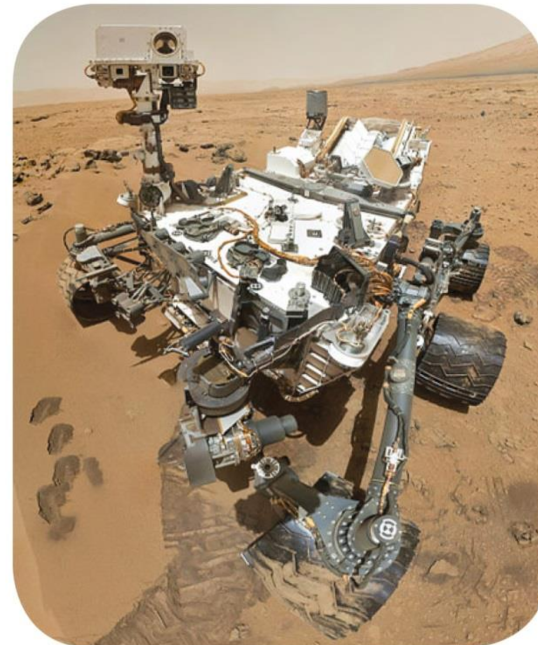
1990 దశాబ్దంలో, నాసా (NASA) 'మార్స్ గ్లోబల్ సర్వేయర్' అనబడే ఒక రోబోటిక్ అంతరిక్షనౌకను విజయవంతంగా మార్స్ కక్ష్యలోకి పంపించారు. కాని, 'మార్స్ పాత్ ఫైండర్' అనబడే నాసాకు చెందిన ఒక చిన్న అంతరిక్షనౌక మాత్రం ప్రపంచప్రసిద్ధి పొందినది. ఎందుకనగా, ఇది 'సాజొర్నెర్' అనబడే, ఒక 'మైక్రోవేవ్ ఒవెన్' అంత పరిమాణంగల, ఒక స్వయంచలిత వాహనం (చక్రాలు కలిగిన రోబోటిక్ వాహనం) 'రోవర్' ను మంగళగ్రహ ఉపరితలంపై దించగలిగినది.


మంగళగ్రహం మీద సూక్ష్మజీవులా?
నాసా సౌజన్యంతో

2001 మరియు 2012ల మధ్య చాలా అంతరిక్షనౌకలు మంగళగ్రహం వద్దకు ప్రయాణం చేసాయి. వాటిలో కొన్ని మంగళగ్రహ కక్ష్యలో తిరుగుటకు పరిమితం కాగా మరికొన్ని స్వయంచలిత వాహనములుగా మంగళ గ్రహంపై దింపబడ్డాయి. 2004 లో, 'స్పిరిట్' మరియు 'ఆపర్చునిటి' అనబడే రెండు స్వయం చలిత వాహనములు మంగళగ్రహ ఉపరితలంపై దిగి, అ గ్రహాన్ని గురించి ఎంతో విలువైన సమాచారాన్ని అందించాయి. ఈ మధ్య, 2012 ఆగష్టులో, నాసాకు చెందిన 'క్యూరియాసిటి' అనబడే స్వయంచలితనౌక మంగళగ్రహమును ఒక క్రమపద్ధతిలో అన్వేషించుట కొసం వివిధ రకములైన శాస్త్రీయ పరికరాలతో దిగి, ప్రపంచంలో సరిక్రొత్త ఆసక్తిని రేకెత్తించింది.


ఐరోపా దేశ మార్స్ ఎక్స్‌ప్రెస్ అంతరిక్ష నౌక.
ఈసా సౌజన్యంతో

2014 సెప్టెంబర్ 22, న నాసాకు చెందిన "మావెన్" అనబడే అంతరిక్షనౌకను మంగళగ్రహ కక్ష్యలో ప్రవేశపెట్టబడినది. రెండు రోజుల తరువాత భారతదేశం తన మొట్టమొదటి ప్రయత్నంలోనే ఒక అంతరిక్షనౌకను మంగళగ్రహ కక్ష్యలో ప్రవేశపెట్టి, ఆ అంతరిక్షనౌకను అరుణగ్రహం చుట్టూ నిర్దేశింపబడిన కక్ష్యలో పరిభ్రమింపచేయటం ద్వారా, ఒక పూర్తి విజయాన్ని సాధించింది. ఈ ఘన విజయం భారతీయులందరికి గర్వకారణం.


మంగళగ్రహంపై క్యూరియాసిటి
అనబడే స్వయం చలిత వహనం

మంగళ గ్రహం: అంతులేని రహస్యములు - కొనసాగింపబడుతున్న అన్వేషణ పరంపర.

అనేక శాస్త్రపరికరాలతో నిక్షేపింపబడిన రోబోటిక్ అంతరిక్షనౌకలు అరుణగ్రహం చుట్టూ పరిభ్రమిస్తూ మంగళగ్రహంను సవివరముగా అన్వేషించాయన్నది ఎంతైనా నిజం. అదే విధంగా మంగళగ్రహంపై మెల్లగా స్థిరపడిన స్వయంచలిత వాహనములు, ఆ గ్రహ భౌగోళిక స్వరూపముల అద్భుతమైన ఛాయాచిత్రములను భూమికి పంపించినది. దీనితోపాటు ఉపరితల వాతావరణ వివరములు కూడా పంపించినది. మంగళగ్రహంపై ఉన్న మట్టి మరియు రాతినమునాల విశ్లేషణ, అక్కడ అంతరించిన జీవావశేషములు లేక జీవించిన సూక్ష్మజీవుల ఉనికిని కనుగొనుట కోసం తోడ్పడినవి. అక్కడ దిగిన స్వయంచాలిత వాహనం, తన పరిశోధనలను దిగినచోట లేదా దానిచుట్టుపక్కల పరిసరప్రాంతాలకు మాత్రమే పరిమితం కాకుండా, కొన్ని కిలోమీటర్ల దూరంలోనున్న ప్రదేశాలను కూడా పరిశోధించి అక్కడ పూర్వం ద్రవరూపంలోనున్న నీటిజాడలను గురించి ఒక బలమైన ఆధారాన్ని అందించగలిగింది.



కాని మంగళగ్రహానికి సంబంధించిన అనేక రహస్యాలు ఇంకా పరిష్కరింపబడలేదు. ఈరోజుకి కూడా, శాస్త్రవేత్తలు ఆసక్తితో, చురుకుగా పరిశోధనలు కొనసాగిస్తూ, సమాధానం కొరకు వెదకుతున్న కొన్ని ప్రశ్నలు:

- దాని చరిత్రలో ఎంతకాలం పాటు మంగళగ్రహం మీద నిజముగా వెచ్చగా మరియు తేమగా ఉండేది?
- నీటి స్వర్గంగా అనుకొనే మంగళ గ్రహం, ఎందుకు, ఎలా, ఒక పొడి ఎడారిగా మారింది?
- మంగళగ్రహం ఉపరితలంపై చాలాకాలం నిరంతరంగా నీరు ఉండేదా లేక కొన్నిసమయాలలో మాత్రమే, అధిక పరిమాణంలో నీరు పదేపదే ప్రవహించి వుంటుందా ?
- మంగళగ్రహంపై తేమ ఉన్నప్పుడు జీవోత్పత్తి జరిగి ఉంటుందా?
- మంగళగ్రహంపై ఈ రోజుకీ సూక్ష్మజీవులు ఏవైనా బ్రతికి ఉన్నయా?
- మంగళగ్రహ వాతావరణంలో మీథేన్ వాయువు ఉందా ఉంటే అది ఎలా ఉత్పత్తి అయింది ?

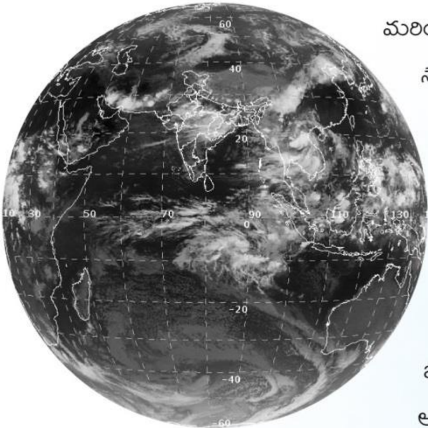
ఇటువంటి ముఖ్యమైన ప్రశ్నలకు సమాధానం కొరకు, తదుపరి మంగళ గ్రహాన్వేషణ మరింత అవసరమైనది. ఆకారణం వలన మానవులు అవకాశం లభించిన ప్రతిసారి అంతరిక్షనౌకల ప్రయోగాలు జరుపుతూనే ఉన్నారు. భారతదేశ మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక వాటిలో ఒకటి.



మంగళ గ్రహం
అన్వేషణలో భారతదేశ బలం

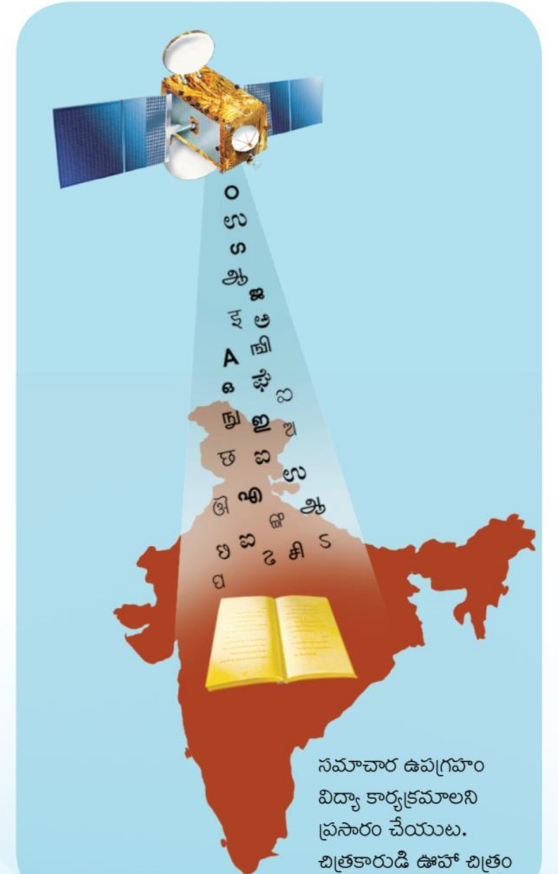
ఈ రోజున భారతదేశం అంతరిక్షంలో చెప్పుకోదగిన అనేక గొప్ప విజయములు సాధించిన కొద్ది దేశాలలో ఒకటి. దీనికి కారణం, భారతదేశం పెద్ద రాకెట్లు మరియు ఉపగ్రహములు ప్రయోగించటలో సాధించిన ఘనవిజయములు మరియు ఉపగ్రహములద్వారా అవసరమైన వివిధశాఖలలో జరిగిన వేగవంతమైన మరియు విప్లవాత్మకమైన అభివృద్ధి. భారత అంతరిక్ష పరిశోధన సంస్థ (ఇస్రో), ఇది, మనదేశం యొక్క అంతరిక్ష కార్యక్రమాలను అమలుపరుస్తుంది.

ఈ రోజు మన సమాచార ఉపగ్రహములందిస్తున్న (కమ్యూనికేషన్ శాటిలైట్స్) విలువైన సేవలలో ముఖ్యమైవి, కొన్నివేల దూరవాణి సందేశాలను (టెలిఫోన్ కాల్స్) ఒకేసారి పంపించుట, దూరదర్శన్ దేశవ్యాప్త ప్రసారములు మరియు సరాసరి ఇంటికి ప్రసారములను (డి.టి.హెచ్) అందించగల సౌకర్యములు. అదేవిధంగా, మన వాతావరణ ఉపగ్రహాలు అందించే, విలువైన సమాచారాన్ని ఉపయోగించి, ఖచ్చితమైన వాతావరణ సూచనలు చేయబడతాయి.



ఇన్సాట్ –3డి ఉపగ్రహం అందించిన వాతావరణ చిత్రం

ఈ రోజున, మన దూరసంవేదిత (రిమోట్ సెన్సింగ్) ఉపగ్రహములు కొన్ని వందల కిలోమీటర్ల ఎత్తున భూమిచూట్టూ తిరుగుతున్నాయి. పంటల దిగుబడి, ఖనిజములు మరియు భూజలాల అన్వేషణ, చేపలు ఎక్కువ దొరికే తావుల గుర్తింపు, అటవీ ఉత్పత్తుల అంచనా, పరిసరాల కాలుష్య పర్యవేక్షణ మొదలగు విషయముల గురించి, కావలసిన సమాచారాన్ని అందిస్తూ ఈ ఉపగ్రహములు అనేక సేవలను అందిస్తున్నాయి.



సమాచార ఉపగ్రహం విద్యా కార్యక్రమాలని ప్రసారం చేయుట. చిత్రకారుడి ఊహా చిత్రం

ఇటీవల, మనదేశం, నాలుగు యాననిర్వహణ (నావిగేషన్) ఉపగ్రహాలను (ఏప్రిల్ 2015 అంతానికి) విజయవంతంగా ప్రయోగించి, ప్రపంచ ఉపగ్రహ యాననిర్వహణ దేశాలలో ఒకటిగా చేరింది. ఈ నాలుగు ఉపగ్రహములు, భారత ప్రాంతీయ యాననిర్వహణ ఉపగ్రహ వ్యవస్థ (ఇండియన్ రీజినల్ నావిగేషన్ శాటిలైట్ సిస్టం) అయిన ఏడు ఉపగ్రహాలలో ఒక భాగము. ఈవ్యవస్థ, ఉపరితల రవాణా మరియు విమాన రంగాలలో, వాహనముల యొక్క ఖచ్చితమైన ప్రదేశము, వేగము మరియు సమయముల వివరాలను అందించి ప్రయాణమును సురక్షితము మరియు ప్రయోజనకరము చేయగలదు.



దక్షిణ భారతదేశం మరియు శ్రీలంక. భారతీయ దూరసంవేదిత ఉపగ్రహం తీసిన చిత్రం



చంద్రుని కక్ష్యలో
చంద్రయాన్-1 నౌక

Los Angeles Times NATION By John Johnson Jr. September 24, 2009

Evidence suggests water exists on the moon



Research teams from Brown University, the University of Maryland and the U.S. Geological Survey used spectroscopic measurements taken of the lunar surface by NASA's Cassini and Deep Impact spacecraft, as well as India's Chandrayaan 1 satellite. The instruments on

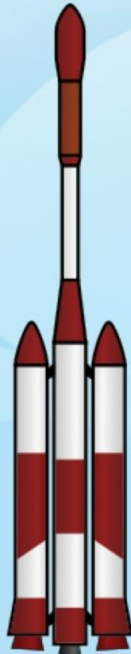
భారత అంతరిక్ష పరిశోధన సంస్థ ప్రధాన దృష్టి మరియు అంతరిక్ష సాంకేతిక పరిజ్ఞాన సముపార్జన, దేశంలో వేగవంతమైన బహుముఖ అభివృద్ధి కొరకు ఉద్దేశింపబడినది. కాని, మనదేశపు శాస్త్రీయ ఉపగ్రహాలు, చంద్రయాన్-1 మరియు మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకల వంటివి ఎంతో విలువైన సేవలను అందించి, విశ్వమును గురించి మన జ్ఞానాన్ని మెరుగుపరుస్తూ మరింత అవగాహన పెంచుకునే దిశగా సహాయపడినవి.

ఉదాహరణకు, 2008 నవంబర్ లో చంద్రయాన్-1 ద్వారా పంపించబడిన ఒక దూరదర్శన్ పెట్టె (టీవి సెట్) పరిమాణంగల, ఒక అన్వేషణ పరికరాన్ని చంద్రునిచుట్టూ తిరిగేవిధంగా చేసి, ఆతరువాత విజయవంతంగా చంద్రుని ఉపరితలాన్ని ఢీ కొట్టించగలిగారు. దీని ద్వారా చంద్రుని ఉపరితలం మీదకు చేరగలిగిన స్వయంశక్తిగల దేశాలలో భారత దేశం నాలుగవ దేశం మాత్రమే.

ఆతరువాత, చంద్రయాన్-1 అంతరిక్షనౌక పంపించిన శాస్త్రీయ సమాచారాన్ని జాగ్రత్తగా విశ్లేషించి, భారత శాస్త్రజ్ఞులు ఎటువంటి సందేహములేని రీతిలో నిశ్చయముగా (నిస్సందేహంగా) చంద్రునిపై అతి తక్కువ పరిమాణంలో నీరు ఉన్నట్లు కనుగొన్నారు!



ఉపగ్రహ ప్రయోగ వాహనము (ఎస్.ఎల్.వి-3)



పెంచబడిన ఉపగ్రహ ప్రయోగ వాహనము (ఎ.ఎస్.ఎల్.వి)

చంద్రయాన్-1 విజయకీర్తి ప్రోత్సాహంతో అంతరిక్ష పరిశోధన సంస్థ అతి పెద్ద సవాలైన మంగళ కక్ష్య అభియాన్ (మార్స్ ఆర్బిటర్ మిషన్)ను చేపట్టింది. దీని ముఖ్య ఉద్దేశ్యము, మంగళగ్రహానికి మానవరహిత అంతరిక్షనౌకను నిర్మించి, ప్రయోగించి, పంపించటంలో దేశం యొక్క సామర్థ్యాన్ని ప్రదర్శించుటయే.

రాకెట్ల ప్రాముఖ్యత

మన ఉపగ్రహములు జీవనవిధానంలో, చెప్పుకోదగ్గ అభివృద్ధి సాధించటంలో ఉపయోగపడినాయనుటలో ఎటువంటి సందేహం లేదు. కాని, ఉపగ్రహములు వాటికి నిర్దేశించిన సేవలు సక్రమంగా అందించటం కోసం ఉపగ్రహములను రోదసిలో (అంతరిక్షంలో) భూమిచుట్టూ నిర్దేశింపబడిన కక్ష్యలో ప్రవేశింపజేయటం ఎంతో అవసరం.

అటువంటి లక్ష్యసాధనకు, ప్రయోగ వాహనము (లాంచ్ వెహికల్) అనబడే పెద్ద రాకెట్లకు, అనేక దశలు ఉంటాయి. కాని, అటువంటి భారీ రాకెట్ల సాంకేతిక విషయాలలో పరిపూర్ణత సాధించటం అత్యంత క్లిష్టమైన సవాలుతో కూడినపని. కాబట్టి, ఇటువంటి సాంకేతిక నైపుణ్యత కొద్ది దేశాలకు మాత్రమే పరిమితమైనది.

మొదటి ప్రయోగవేదికపై పి.ఎస్.ఎల్.వి



స్వదేశీ శీతాతిశీతల (క్రయోజినిక్) ఉన్నత దశతో కూడిన జి.ఎస్.ఎల్.వి నింగికి ఎగుస్తున్న అద్భుతచిత్రం.

ఇప్పటివరకు అంతరిక్ష పరిశోధన సంస్థ, ఐదు భారీ వాహననౌకలను (ఎస్.ఎల్.వి-3 ఎ.ఎస్.ఎల్.వి, పి.ఎస్.ఎల్.వి, జి.ఎస్.ఎల్.వి మరియు ఎల్.వి.ఎమ్.-3 (జి.ఎస్.ఎల్.వి Mk 3) నిర్మించినది. ఈ రాకెట్ల సాంకేతిక పరిజ్ఞానంలోని ఘన, ద్రవ మరియు శీతాతిశీతల చోదక ఇంధన (క్రయోజెనిక్ ప్రొపెలంట్) దశల నిర్మాణములలో (ఇంధనము, ఆజ్యములతో కూడినది) స్వావలంబన సాధించినది.

చాలావరకూ మన ఉపగ్రహములు మరియు అంతరిక్షనౌకలన్ని ధృవ ఉపగ్రహ ప్రయోగ వాహనము (పి.ఎస్.ఎల్.వి) మరియు భూసమస్థితి ఉపగ్రహ ప్రయోగ వాహనముల (జి.ఎస్.ఎల్.వి) ద్వారా ప్రయోగించబడినవి. వీటిలో పి.ఎస్.ఎల్.వి ద్వారా ప్రయోగింపబడిన చంద్రయాన్-1 మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకలు కూడా వున్నాయి.

నిజానికి, పి.ఎస్.ఎల్.వి ద్వారా భారత ఉపగ్రహములకన్న విదేశీ ఉపగ్రహములే ఎక్కువగా ప్రయగింపబడినవి. ఇది, ప్రపంచానికి పి.ఎస్.ఎల్.వి వాహననౌక మీద ఉన్న బలమైన నమ్మకాన్ని తెలియజేస్తుంది. అక్టోబర్, 1994 మరియు ఎప్రిల్, 2015ల మధ్య కాలంలో పి.ఎస్.ఎల్.వి పరంపరగా 28 నిరంతర విజయాలను నమోదు చేసింది.

జనవరి 5, 2014న, భారత అంతరిక్ష పరిశోధన సంస్థ, ఒక పెద్ద మైలురాయిని అధిగమించినది. ఆరోజున సూమారు ఏడు అంతస్థుల భవనమంత ఎత్తుగలిగిన సమర్థవంతమైన జి.ఎస్.ఎల్.వి. రాకెట్, సతీష్ ధవాన్ అంతరిక్ష కేంద్రం, భారతదేశపు రోదసి రేవు (స్పేస్ పోర్ట్) అనబడే శ్రీహరికోట దీవి నుంచి గర్జనతో ఆకాశానికి ఎగసినది. ఆ, ప్రయోగంలో జి.ఎస్.ఎల్.వి లోని మూడవదశ శీతాతిశీతల ఇంధనమును ఉపయోగించిన రాకెట్ దశ (క్రయోజనిక్ రాకెట్ స్టేజి), ఇస్రో, స్వదేశీ పరిజ్ఞానంతో నిర్మించబడినది. ఆదశలో శీతాతిశీతలమైన చోదకఇంధనములు ఉపయోగించారు. జి.ఎస్.ఎల్.వి ప్రయోగింపబడిన 18 నిమిషముల తరువాత జిశాట్-14 ఉపగ్రహాన్ని నిర్దేశించిన కక్ష్యలో చాలా ఖచ్చితంగా చేర్చబడినవది.

శీతాతిశీతల రాకెట్ దశ (క్రయోజనిక్ రాకెట్ స్టేజి) అత్యంత క్లిష్టమైనప్పటికి, చాలా సమర్థవంతముగా పనిచేస్తుంది. ఈ, జి.ఎస్.ఎల్.వి విజయంతో అంతరిక్ష పరిశోధన సంస్థకు, రాకెట్ సాంకేతిక పరిజ్ఞాన ప్రావీణ్యత సాధనలో పరిపూర్ణత చేకూరింది.

ప్రస్తుతం, అంతరిక్ష పరిశోధన సంస్థ భవిష్యత్తులో మరింత సాహసంతో కూడిన ప్రయోగాలను చేపట్టనుంది. వాటిలో ఎల్.వి.యం-3 (జి.ఎస్.ఎల్.వి Mk 3) నిర్మణాభివృద్ధి ఒకటి, ఇది జి.ఎస్.ఎల్.వి కన్నా చాలా సమర్థవంతమైన భారీ ఉపగ్రహ వాహననౌక.

డిసెంబర్ 18, 2014న శ్రీహరికోటనుంచి మొట్టమొదటి ఎల్.వి.యం-3 పరిశీలనా ప్రయోగము విజయవంతముగా నిర్వహించబడినది. ఆ ప్రయోగంలో (ఎల్.వి.యం-3X) రెండు పెద్ద ఘన ఇంధన రాకెట్ బూస్టర్స్ మరియు వాటిమధ్య అమర్చిన ద్రవ ఇంధన దశలను విజయవంతముగా ప్రయోగించి పరిశీలించగలిగారు. దీని, మూడవ దశ, శీతాతిశీతల చోదకఇంధన దశ అభివృద్ధి, వాటి సంబంధిత పనులు పూర్తికానందువలన, ఈ దశ పరీక్షింపబడలేదు.

ఎల్.వి.యం-3, 3775 కిలోల బరువుగల, గగనయాత్రికుల గదిని (క్రు మాడ్యుల్), భూవాతావరణ పునఃప్రవేశ పరిశీలనకు (క్రు మాడ్యుల్ ఎట్మోస్ఫెరిక్ రీఎంట్రి ఎక్సురిమెంట్) 'కేర్' ను, ఆ ప్రయోగంలో 126 కిలోమీటర్ల ఎత్తు వరకు తీసుకొనివెళ్ళి విడువబడినది. తరువాత ఆ గది, విజయవంతంగా భూవాతావరణంలో పునః ప్రవేశించి సురక్షితంగా అండమాన్ సముద్రంలో గాలిగుమ్మటముల సహాయముతో దిగినది.



నింగికి ఎగుస్తున్న ఎల్.వి.యం 3-X

మంగళ కక్ష్య అభియాన్: నిర్దిష్టమైన లక్ష్యాలు, కఠినమైన సవాళ్ళు

ఎవరు ఎటువంటి బృహత్ కార్యక్రమాన్ని చేపట్టినా, దానికంటూ స్పష్టమైన లక్ష్యములు మరియు ఉద్దేశ్యములు ఎంతో అవసరం. మానవ చరిత్రలో ఇటువంటి ఉదాహరణలు ఎన్నో కలవు. అంతరిక్షరంగములో ఇవి అతికీలకం. ఆ, లక్ష్యాలను సాధించటానికి తగినంత మానవ నైపుణ్యత మరియు తగినన్ని వనరులు సమకూర్చుకోనుటకు జాగ్రత్తతో కూడిన ప్రణాళిక అవసరం, ఎందుకనగా వాటిని అతి తక్కువ సమయములో ఖచ్చితముగా నిర్వహించాలిగనుక.

రాకెట్ మరియు ఉపగ్రహముల ప్రయాణ సమయంలో ఊహించలేనంత వేగములు, ఉష్ణోగ్రత తాకిడి మరియు అపాయములనెన్నో తప్పనిసరిగా ఎదుర్కొనవలసి వస్తుంది. అందువలన కొన్ని దేశములు మాత్రమే అంతరిక్షయానానికి కావలసిన అనేక సాంకేతిక విషయములలో ప్రావీణ్యత సాధించి విజయవంతమైనాయి. అటువంటి దేశాలలో భారతదేశం ఒకటుంటే నిజంగా ఎంతో గర్వకారణం.

భారతదేశం, సామర్థ్యపదర్శనే ధ్యేయంగా, మంగళ గ్రహ కక్ష్య అభియాన్ (Mars Orbiter Mission 'MOM') 'మామ్' ను చేపట్టి, ఒక అంతరిక్షనౌకను నిర్మించి మంగళగ్రహ చేరువకు పయనింపచేసి, ఆ గ్రహకక్ష్యలో సురక్షితంగా పరిభ్రమింపజేయ తలచినది. సుస్పష్టముగా 'మామ్' ముఖ్య ఉద్దేశ్యం, ప్రధానముగా సాంకేతికపరమైనది మాత్రమే!

అనగా, 'మామ్' అంతరిక్షనౌక ప్రయోగంలో ఎటువంటి శాస్త్రీయ పరిశోధనాలక్ష్యాలు లేవని మాత్రం కాదు. అంతరిక్షనౌక భూమినుంచి మంగళగ్రహానికి ప్రయాణమార్గంలో అనేక ఉపయోగకరమైన శాస్త్రీయ సమాచారాన్ని సేకరించటం, తరువాత అతిముఖ్యంగా, ఆ గ్రహంచుట్టూ తగినకక్ష్యలో ప్రవేశించి పరిభ్రమిస్తున్నపుడు మరింత వైజ్ఞానిక సమాచారాన్ని స్వీకరించటం ఈ ప్రయోగంలో ముఖ్య ఉద్దేశములు.

ప్రస్తుతము, మంగళగ్రహ ఉపరితలం, దాని అతిపలుచని వాతావరణం, ఆపైనున్న ఆవరణం గురించి శాస్త్రీయ సమాచారము సేకరింపబడుతున్నది.

మంగళ కక్ష్య అభియాన్ నిర్మించుటకు అయిన మొత్తం ఖర్చు దాదాపు 450 కోట్ల రూపాయిలుగా (సుమారు 80 మిలియనుల అమెరికన్ డాలర్స్) అంచనా వేసారు.

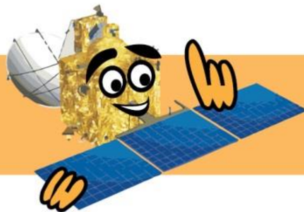
మంగళ కక్ష్య అభియాన్ ఫలప్రదమవటానికి నిర్మించిన అంతరిక్షనౌకను 'మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక'గా వ్యవహరింపబడినది.



గతంలో మంగళగ్రహానికి అనేకదేశాలు పంపించిన, మనవరహిత అంతరిక్షనౌకలతో పోల్చుకుంటే, భారతదేశ మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక, అతి నిరాడంబరముగా కనబడుతుంది. కాని ఇతర గ్రహాలకు అంతరిక్షనౌకలను పంపించటములో ఎదురయ్యే అనేక ఇబ్బందుల వలన మరియు ఈ విషయములలో భారతదేశానికి అనుభవం లేకపోవడంవలన, ఇస్రో శాస్త్రజ్ఞులకు ఎదురైన సవాళ్ళు నిజానికి చాలా జటిలమైనవి సుమా!

అయినప్పటికి, సెప్టెంబర్ 24, 2014న, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకను, ఆ గ్రహం యొక్క నిర్దేశించిన కక్ష్యలో ప్రవేశపెట్టటం ద్వారా బయట ప్రపంచానికి భారత అంతరిక్ష శాస్త్రజ్ఞులు, వారి సామర్థ్యాన్ని స్పష్టముగా ప్రదర్శించగలిగారు. ఆ తరువాత మంగళగ్రహ కక్ష్యలో, ఆ అంతరిక్షనౌక విజయవంతంగా ఆరు నెలలు పూర్తి చేసుకుంది. ఈ విజయంతో, మంగళ కక్ష్య అభియాన్ 'మామ్' కు నిర్దేశించిన ప్రాథమిక లక్ష్యాలను పరిపూర్ణంగా పూర్తి చేసుకుంది.

మంగళగ్రహ అన్వేషణా చరిత్రలో భారతదేశం ఒక్కటి మాత్రమే తన మొట్టమొదటి ప్రయత్నంలోనే పూర్తి విజయాన్ని సాధించినది.



చూడండి, నాకు స్పష్టమైన లక్ష్యాలు ఉన్నాయి, వాటిని పూర్తిగా నేరవేర్చుకోగలిగాను.

మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక:
మంగళగ్రహానికి భారత దేశపు మొదటి రోబోటిక్ దూత

ఆగష్టు 15, 2012 న, మన ప్రధానమంత్రి మంగళగ్రహానికి రోబోటిక్ అంతరిక్షనౌకను పంపించాలని, భారతదేశపు కోరికగా పిలుపునిచ్చారు. భారత అంతరిక్ష శాస్త్రజ్ఞులు క్రొత్త ఉత్సహంతో పని ప్రారంభించారు. మంగళగ్రహానికి ప్రయాణం చేయగల సామర్థ్యం ఉన్న అంతరిక్షనౌకను సుమారు ఒక సంవత్సరం లోపే నిర్మించవలసిఉంది. ఇది నిజముగా ఒక పెద్ద సవాలు సుమా!



మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక పంజర ఆకృతి
వద్ద పని చేస్తున్న శాస్త్రజ్ఞులు

కాని మంగళగ్రహ అన్వేషణకొరకు ఒక నాణ్యమైన అంతరిక్షనౌకను నిర్మించటానికి వందల కొలది అంతరిక్ష పరిశోధన శాస్త్రజ్ఞులు పూర్తి అంకిత భావంతో, నైపుణ్యతను జోడించి ఆ సవాళ్ళను అధిగమించారు. భారతదేశంలో వివిధ కేంద్రములలో పనిచేస్తున్న ఇస్రో శాస్త్రజ్ఞులు కలసికట్టుగా తమ శక్తిమేరకు కృషిచేశారు. ఆవిధముగా బెంగుళూరులోని ఇస్రో ఉపగ్రహ కేంద్రంలో ఈ అంతరిక్షనౌక రూపకల్పన జరిగింది.

మొదటిగా మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకకు ఒక పంజర ఆకృతిని తయారు చేశారు. దానిని ఒక పెద్ద అతి పరిశుభ్రమైన గదికి తరలించి మరియు అంతరిక్షనౌక వివిధభాగాలను కూడా అక్కడకు చేర్చి ఒక ప్రణాళికా బద్ధమైన పద్ధతిలో అంతరిక్షనౌకగా అమర్చబడినది.

ఈ రోబోటిక్ అంతరిక్షనౌక కొన్ని సందర్భములలో మానవ శరీరం వలె కొన్ని విధులను నిర్వర్తించవలసి ఉంటుంది అనగా అంతరిక్షనౌకకు కూడ సౌకర్యవంతమైన ఉష్ణోగ్రతా పరిధి, సరిగా పని చేయటానికి శక్తి (ఈ విషయంలో విద్యుశ్చక్తి) కావలెను. అటువంటి అంతరిక్షనౌకకు, ఒక విద్యుత్కణ మేధస్సు (ఎలక్ట్రానిక్ బ్రెయిన్) పసిగట్టగల పరికరాలు (సెన్సింగ్ డివైసెస్), వాటిమధ్య సమన్వము మరియు స్థిరత్వము ఎంతో అవసరం. ఈ అంతరిక్షనౌక విధేయతతో, తన పరికరాల స్వస్థత సమాచారాన్ని, అలాగే పరిశీలించిన విషయాలను రేడియో సంకేతాల ద్వారా భూమికి పంపిస్తుంది.

రోబోటిక్ అంతరిక్షనౌక గమన మార్గంలో మార్పు కావాలన్నా లేక చూస్తున్న దిశ మార్చుకోవాలన్నా రాకెట్ యంత్రశక్తి అవసరం. ఒక వైద్యుడు వైద్యం చేయటానికి తనతోపాటు స్టెతస్కోపు మరియు థర్మామీటర్ కలిగియున్నట్లుగా, అంతరిక్షనౌక కూడా దానికి నిర్దేశించిన పనులు చేయటానికి వైజ్ఞానిక పరికరాలను 'పేలోడ్స్' కలిగియుంటుంది.

మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక నిర్మాణ ఉపవ్యవస్థలు మానవ శరీరం యొక్క అస్థిపంజర వ్యవస్థ నమూనాలను పోలి ఉంటుంది. ఇది, అనేక మిశ్రమలోహములతోను మరియు 'కార్బన్ ఫైబర్ రీఇన్‌ఫోర్సుడు ప్లాస్టిక్' (సి.ఎఫ్.ఆర్.పి) అనబడే ప్లాస్టిక్ పదార్థములతోను నిర్మించబడినది. ఇటువంటి ప్లాస్టిక్ పదార్థములు (సి.ఎఫ్.ఆర్.పి) అధిక బలమును కలిగివుండి, లోహముల కన్నా తేలికగా ఉంటాయి.



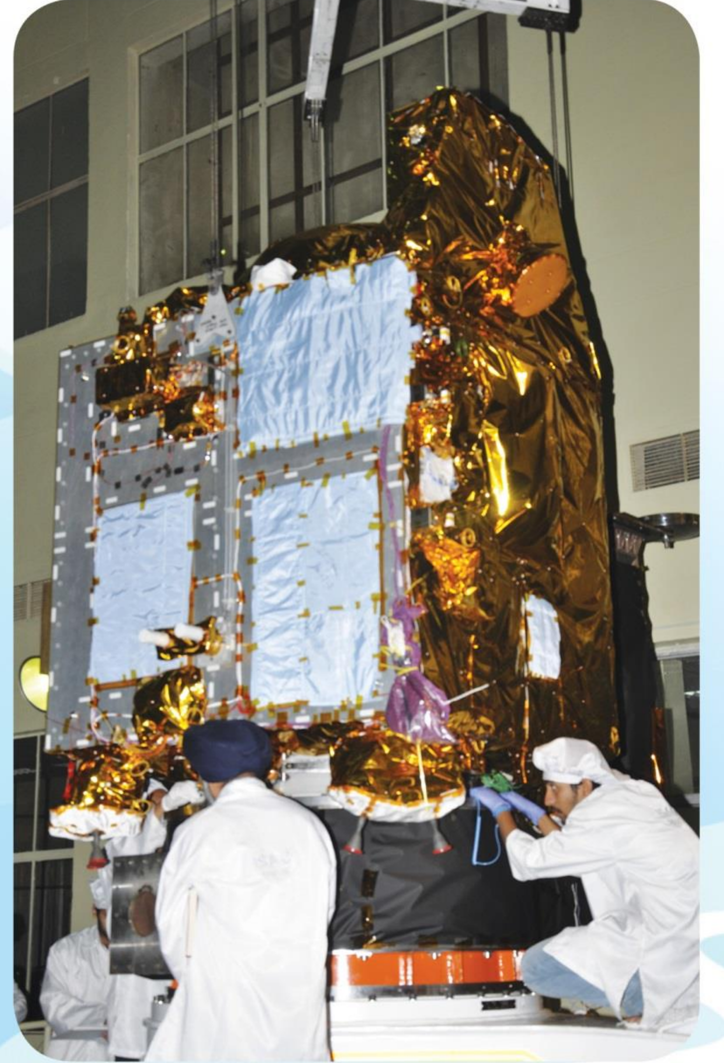
ఇస్రో ఉపగ్రహ కేంద్రంలో నిర్మాణములోనున్న మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక.

ఏడడుగుల వెడల్పుగల గిన్నె ఆకారంలాంటి యాంటీనా, అంతరిక్షనౌకకు ముఖ్యంగా సున్నితమైన నోరు మరియు చెవి వలే పనిచేస్తుంది. అంతరిక్షనౌక పరికరాల స్వస్థతను గుర్చిన సమాచారంతో పాటు స్వీకరించిన శాస్త్రీయ సమాచారాన్ని, భూమికి ప్రసారంచేస్తూ, భూమి నుండి పంపించిన రేడియో సంకేతాలను కూడా అందుకోగలదు. ఈ యాంటినా అంతరిక్షనౌక, మంగళగ్రహ సుదీర్ఘయాత్రలో శాస్త్రవేత్తలకు దానియొుక్క స్థానము మరియు కదలికలను, ఖచ్చితముగా తెలుసుకోవటానికి కావలసిన సమాచారాన్ని కూడా అందిస్తుంది.

అంతరిక్షనౌక సురక్షితమైన ఉష్ణోగ్రతా పరిధిలో పనిచేయటం కోసం చుట్టబడిన పలుపొరలు, ప్రత్యేక కటకములు, రంగులు, పట్టీలు మరియు ఉష్ణోగ్రతపెంచు పరికరములు (హీటర్స్) మొదలగునవి వాడబడినవి. వీటన్నింటిలో చాలా స్పష్టంగా కనిపిస్తున్నది బంగారు రంగు కలిగిన వెచ్చని పొర (థర్మల్ బ్లాంకెట్). ఇది, చాక్లెట్ కు చుట్టిన తగరపు కాగితంలాగా కనబడుతుంది.

అంతరిక్షనౌక మీద అమర్చిన సౌరఫలకాలు (సోలార్ పానల్స్) సూర్యరశ్మిని విద్యుత్తుగా మార్చి తగిన విద్యుశ్చక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. మరియు అంతరిక్ష నౌక మీద అమర్చిన పెద్ద గిన్నెవంటి యాంటీనా, ముఖ్యంగా భూమికి సమాచారాన్ని అందిపుచ్చుకోవటంలో సహాయపడుతుంది. అంతరిక్షనౌక పి.యస్.ఎల్.వి తో ప్రయాణం చేయటానికి వీలుగా, వీటిని అంతరిక్షనౌకకు మడచియుంచి ఆ తరువాత అంతరిక్షంలో (విస్తరింపబడుతాయి) తెరవబడతాయి.

ఒక విద్యుత్ పరికరంలాగా, లేదా ఒక చరవాణి (మొబైల్ ఫోన్) లాగా, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక కూడ పనిచేయటానికి విద్యుశ్చక్తి అవసరం. దీని మీద అమర్చిన మూడు సౌరఫలకాలు మంగళగ్రహ సమీపంలో దాదాపు 800 వాట్స్ విద్యుశ్చక్తిని అందిస్తాయి. (ఈ సౌరఫలకాలు భూసమీపంలో ఎక్కువ విద్యుశ్చక్తిని ఉత్పత్తి చేయగలవు, ఎందుకనగా భూమి మంగళగ్రహముకన్నా సూర్యునికి దగ్గరగా ఉంటుంది.) సౌరఫలకాలపై సూర్యరశ్మి పడనప్పుడు ముందుగానే ఛార్జిగావించబడిన లిథియం అయాన్ విద్యుత్ ఘటాలు (బ్యాటరీలు) విద్యుశ్చక్తిని అందిస్తాయి.

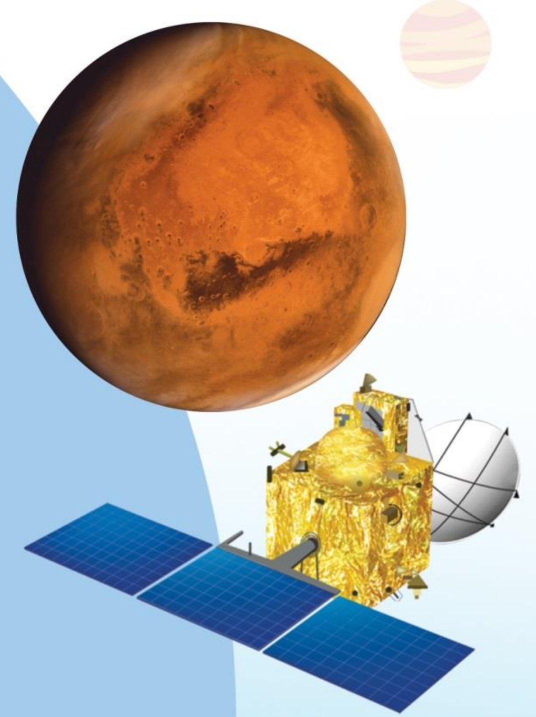


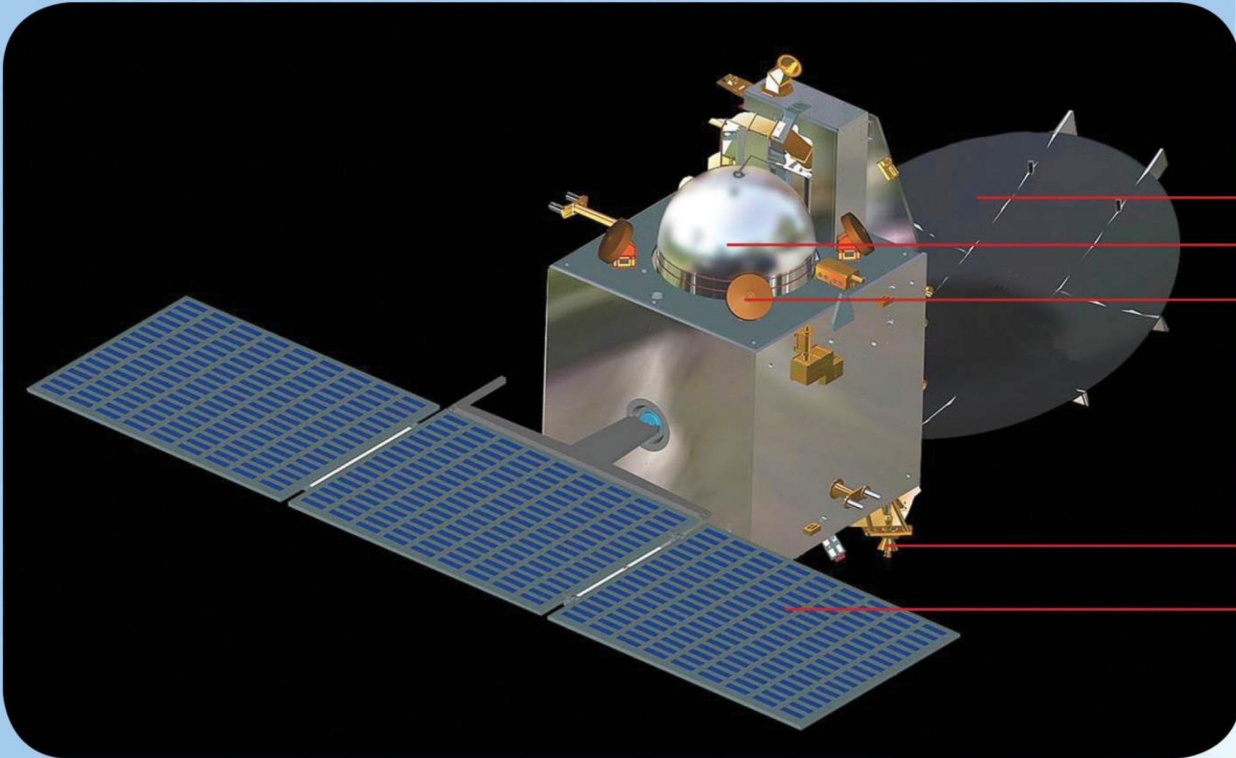
బెంగుళూరు ఇస్రో ఉపగ్రహ కేంద్రంలో మంగళ గ్రహ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకను సిద్ధంచేస్తున్న శాస్త్రజ్ఞులు

మానవులమైన మనం నిటారుగా నిలబడి నడిచేటప్పుడు, నిలకడస్థితిని మానవ శరీరంలోని చెవిలోపల ఉన్న ఒక వ్యవస్థ ద్వారా నియంత్రింపబడుతుంది. అలాగే మంగళగ్రహ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక నిర్దేశించిన పనులు నిర్వహించుట కొరకు, నౌక ముఖములను, భూమి, మంగళ మరియు సూర్యుని వైపు త్రిప్పవలసివస్తుంది. అటువంటి ముఖ్యమైన కార్యనిర్వాహణకు విద్యుత్ జనిత పరికరాలైనటువంటి సూర్యసూచిక (సన్ సెన్సార్) మరియు నక్షత్రసూచికలతో (స్టార్ సెన్సార్) పాటు త్వరణపరిధిని (గైరోస్కోప్), దీనికి అవసరమైన ఆధారపూర్వక సమాచారాన్ని ఇస్తుంది.

ఈ సమాచారాన్ని ఉపయోగించి, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక యొక్క విద్యుత్కణ మేధస్సు (ఎలక్ట్రానిక్ బ్రెయిన్), అవసరమైన మరియు అత్యంత క్లిష్టమైన గణనల ద్వారా, అంతరిక్షనౌకకు సరయిన దిశ నిర్వహణ చేయబడుతుంది. దీనితో పాటు అంతరిక్షనౌకలోని, మేధస్సు నిర్దేశించిన ప్రకారం, దానిలోని నాలుగు అత్యంత వేగంగాతిరిగే భ్రమణ చక్రములు అనగా ప్రతిక్రియాచక్రాలు (రియాక్షన్ వీల్స్) గాని, లేదా అంతరిక్షనౌకలోని 'త్రస్టర్స్' అనబడె చిన్న రాకెట్ యంత్రాలు, అటువంటి పనులను నిర్వర్తిస్తుంటాయి.

మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక, సొంత పనిచేయగల స్థితిని నిలబెట్టుకోవటానికి అవసరమైన నిర్దిష్ట నిర్ణయాలను స్వంతంగా తీసుకొనే సామర్థ్యత ఈ అంతరిక్షనౌకకు గల ఒక ముఖ్యవిశిష్టత. ఇది చాలా అవసరం, ఎందుకనగా, భూమిపైనున్న శాస్త్రజ్ఞులు, అంతరిక్ష నౌకకు ఏదైనా సమస్య వచ్చినపుడు వెంటనే తెలుసుకొని, సమస్య పరిష్కారమునకు త్వరగా సరైన నిర్ణయము తీసుకొనటం చాలా కష్టతరము. కృత్రిమ ఉపగ్రహాల విషయంలో కూడా సాధారణంగా ఈ విధంగానే చేస్తుంటారు.





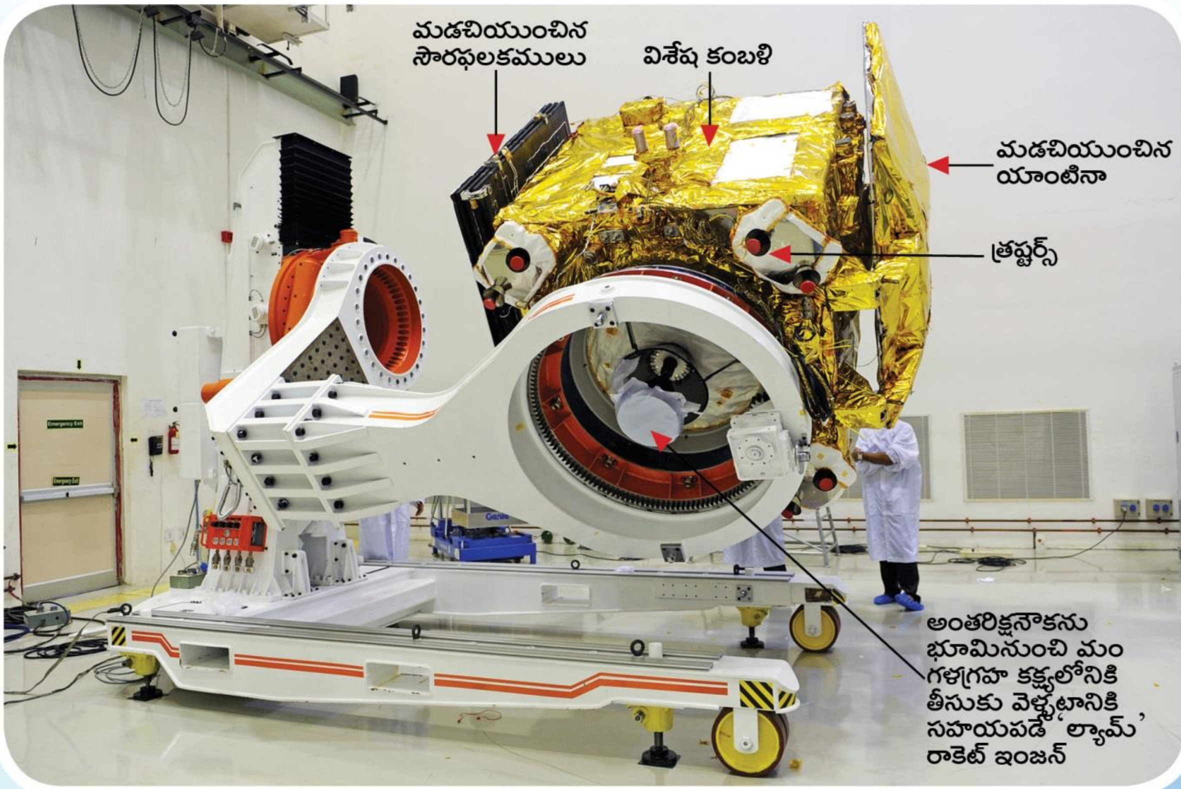
మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక వివరములు.

కాని, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకకు భూమికి మధ్య గల అపారమైన దూరం వలన, దీని ద్వారా పంపించబడే రేడియో సంకేతాలు స్వీకరించడానికి గణనీయమైన ఆలస్యం అవుతుంది. అలాగే, శాస్త్రవేత్తలు అంతరిక్షనౌకకు రేడియో సంకేతాలను పంపించవలసినప్పుడు కూడా ఇదేవిధమైన ఆలస్యం అవుతుంది. అందువలన, ఇస్రో శాస్త్రవేత్తలు అంతరిక్షనౌకలోని విద్యుత్కణ మేధస్సుకు కొంత కృత్రిమ బుద్ధికుశలతను (ఆర్టిఫిషియల్ ఇంటలిజన్స్) కల్పించారు. ఈవిధముగా ఇది పూర్తి స్వయం ప్రతిపత్తి గల అంతరిక్షనౌకగా మారింది.

ఈ లక్షణము వలన, అంతరిక్షనౌక, దాని పరికరములకు సంబంధించిన కొన్ని స్వస్థత సమస్యలను గుర్తించి, వెంటనే స్వంతముగా దిద్దుబాటు చర్యలు చేపట్టడానికి అవకాశం ఉంది.

పి.ఎస్.ఎల్.వి-సి25, రాకెట్ మంగళగ్రహ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకను భూమిచుట్టూ ఒక అండాకార కక్ష్యలో మాత్రమే ప్రవేశ పెట్టగలిగింది (మంగళ గ్రహం చుట్టూ మాత్రం కాదు). అక్కడ నుంచి అంతరిక్షనౌకను దూరాన ఉన్న మంగళగ్రహం దగ్గరకు పంపించుటకు, తరువాత అరుణగ్రహం చుట్టూ పరిభ్రమింప చేయవలిసిన పనిని అంతరిక్షనౌకలోని 'ల్యామ్' అనబడే ప్రధాన రాకెట్ ఇంజనుకు కేటాయించబడినది.

'ల్యామ్' కు కావలసిన ద్రవ చోదకఇంధనములను (ఇంధనము ప్రజ్వలనకార సంయోగకములు), ఎనిమిది 'త్రస్టర్స్'తో సహా, అంతరిక్షనౌక యందు నిల్వయుంచటమైనది. సెప్టెంబర్ 24, 2014న, ప్రధానంగా 'ల్యామ్' ఇంజను మరియు దాని ఎనిమిది 'త్రస్టర్స్' సహాయంతో అంతరిక్షనౌకను మంగళగ్రహంచుట్టూ విజయవంతంగా కక్ష్యలో ప్రవేశింప చేయడానికి దోహదపడినవి.



ప్రయోగానికిముందు, శ్రీహరికోటలో అతిపరిశుభ్రమైన గదిలోనున్న మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక

మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక ప్రయోగ సమయంలో, దాని బరువు 1337 కిలోలు. ఆ మొత్తం బరువులో 850 కిలోలు చోదకఇంధనము. అంతరిక్షనౌకలో నిల్వచేసిన చోదక ఇంధనములు మోనో మిథైల్ హైడ్రజిన్ (లేదా ఎం.ఎం.హెచ్) మరియు నత్రజని (నైట్రొజన్) ఆక్సైడుల (లేదా మాన్-3) మిశ్రమం.

ఈవిధముగా, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక అనేక ఉపవ్యవస్థల (అనగా నాడీ వ్యవస్థ, జీర్ణవ్యవస్థ, లేదా ప్రసరణ వ్యవస్థ) సంగమంగా చేర్చబడిన పూర్ణ వ్యవస్థగా పనిచేస్తుంది (ఒక విధంగా మానవ శరీరంవలే).



భారతదేశ మంగళగ్రహ అంతరిక్షనౌకలోని వైజ్ఞానిక పరికరాలు

ఈ అంతరిక్షనౌక నిర్మాణం, ప్రధానముగా మంగళగ్రహం దగ్గరకు, ఆపై అరుణగ్రహం చుట్టూ పరిభ్రమింపచేయటానికి కావలసిన భారతీయ సాంకేతిక సామర్థ్యమును ప్రదర్శించడానికి ఉద్దేశించినప్పటికి, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకలో ఐదు వైజ్ఞానిక పరికరములు ఉంచబడినాయి. ఈ రోబోటిక్ అంతరిక్షనౌకలో ఉంచిన వైజ్ఞానిక పరికరాలను శాస్త్రవేత్తలు 'పేలోడ్స్' గా వ్యవహరిస్తారు.

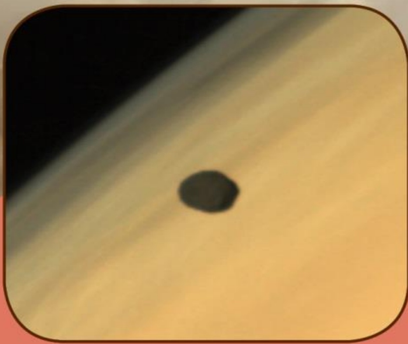


మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకయందు ఐదు వైజ్ఞానిక పరికరములు 'పేలోడ్స్' ఉన్నాయి. అన్నీకలిపి వాటి బరువు 15 కిలోలు! ఆ ఐదుటిలో, రెండు పరికరములు, మంగళగ్రహ ఉపరితల పరిశీలనకు ఉద్దేశింపబడినాయి మిగతా మూడు మంగళగ్రహ వాతావరణం, దాని పర్యావరణ పరిశీలనకు ఉద్దేశింపబడినాయి.

మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకలోని మొదటి వైజ్ఞానిక పరికరము, మంగళ గ్రహ వర్ణ ఛాయాగ్రహణకోసము (మార్స్ కలర్ కెమేరా) తయారు చేయబడినది. పేరుకు తగినట్లుగానే, ఈ కెమేరా మంగళగ్రహ ఉపరితల ఛాయాచిత్రములను తీయగలదు. ఆ, చిత్రములను పరిశీలించుట ద్వారా శాస్త్రవేత్తలు, మంగళగ్రహంపై చోటు చేసుకుంటున్న అనేక సంఘటనలను, వీటితోపాటు మంగళగ్రహ ఉపరితల రూపురేఖలు, మరియు ప్రకృతిసిద్ధముగా మలచబడిన పరిసరములను అధ్యయనము చేయగలరు. ఈ కెమెరా, ఇప్పటికే మంగళ గ్రహమును మరియు వాటి సహజ ఉపగ్రహములకు సంబంధించిన ఉత్కంఠ భరితమైన దృశ్యములను పంపించినది.

ఉష్ణ అపరారుణ ప్రతిబింబ వర్ణపటలము, ఒక నోరుతిరగని పేరు అనగా 'థర్మల్ ఇన్ఫ్రారెడ్ ఇమేజింగ్ స్పెక్ట్రోమీటర్' అదృష్టవశాత్తు పొట్టిగా 'టి.ఐ.ఐ.యస్' అని పిలువబడింది. ఇది మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకలోని రెండవ వైజ్ఞానిక పరికరము. మంగళ గ్రహ ఉపరితలంపై ఖనిజముల గురించి అర్థం చేసుకోవటానికి మరియు అధ్యయనానికి ఉపయోగపడుతుంది.

ఇక్కడ ఆసక్తికరంగా గమనించవలసినది ఏమిటంటే, శాస్త్రజ్ఞులు ఇప్పటికే అపరారుణ తరంగాల (ఇన్ఫ్రారెడ్) ప్రతిబింబనలు మరియు అపరారుణ తరంగాల వెలువరణల పరిశీలన ద్వారా వివిధరకముల ఖనిజముల ఉనికిని గుర్తించారు.



మంగళగ్రహం యొక్క చంద్రుడు ఫొబస్, మంగళ గ్రహం ముందు ఒక చిన్న గులకరాయి లాగా కనబడుతున్న దృశ్యం మంగళగ్రహ వర్ణ కెమేరాతో తియ్యబడిన చిత్రం



మంగళగ్రహ ఛాయా చిత్రాలని రంగులలో తీస్తుంది



మంగళగ్రహ వర్ణ కెమేరా (యం.సి. సి)

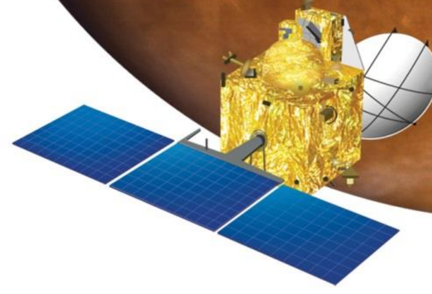
మంగళగ్రహంపై ఖనిజముల పరిశీలనకు సహాయపడుతుంది



ఉష్ణ అపరారుణ ఛాయాచిత్ర వర్ణపటలం (టి.ఐ.ఐ.యస్)



భారతదేశం మొదటి మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక మూడవ వైజ్ఞానిక పరికరము పేరు 'మీథేన్ సెన్సర్ ఫర్ మార్స్' మంగళ గ్రహం యొక్క పలుచని వాతావరణంలో అత్యంత స్వల్ప పరిమాణంలో ఉండవచ్చని అనుకొబడుతున్న మీథేన్ వాయువును పసికట్టానికి నిర్మించిన అత్యంత సున్నితమైన పరికరము. అదేసమయంలో ఈ వైజ్ఞానికపరికరము, ఆ మీథేన్ వాయువుల మూలాలను గుర్తించడానికి కూడా సహాయపడుతుంది. మీథేన్ వాయువు భూగర్భ మరియు జీవప్రక్రియల ద్వారా ఉత్పత్తి అవుతుంది కాబట్టి ఆవిషయాలు తెలుసుకొవటం చాలా ముఖ్యం.



ఈనాడు, శాస్త్రజ్ఞులను వెంటాడే ప్రశ్నలలో ఒకటి, అంగారక గ్రహం నుండి నీరు ఎలా అంతరించి పోయిందని. 'లీమన్ ఆల్ఫా ఫొటోమీటర్' లేదా సంక్షిప్తంగా 'ల్యాప్' అని పిలువబడే ఉపకరణం మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక యొక్క నాలుగవ పరికరము. ఈ పరికరం, మంగళగ్రహ వాతావరణం నుంచి, గతంలో నీటి ఉనికి ఎలా అంతరించి పొయిందో తెలుసుకోవటానికి సహాయపడుతుంది.

మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకలో ఉంచబడిన ఐదవ పరికరము, మరొక నోరుతిరగని పేరుగల పరికరము 'మార్స్ ఎక్సోస్పెరిక్ న్యూట్రల్ కంపోజిషన్ ఎనలైజర్' సంక్షిప్తంగా దీని పేరు (MENCA) 'మెన్ కా', అనగా ఈ పరికరం మంగళగ్రహం యొక్క వాతావరణపు అంచులవరుకుగల తటస్థ అణువుల కూర్పు, వాటి అధ్యయనానికి సహాయపడుతుంది. ఒక రకంగా చెప్పాలంటే 'మెన్ కా' మంగళగ్రహంపై ఒకప్పుడున్న దట్టమైన వాతావరణం క్రమక్రమంగా ఏవిధంగా పల్చబడిపోయిందొ అర్ధం చేసుకోటానికి ఉపయోగపడుతుందని భావించవచ్చు.

ఈ విధముగా మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక, మంగళగ్రహం యొక్క చరిత్రను అవగతం చేసుకోవటానికి, ముఖ్యంగా కాలానుగుణముగా మంగళగ్రహంపై ఎటువంటి మార్పులు జరిగాయి మరియు పరోక్షంగా అక్కడ ఏవైన సూక్ష్మజీవజాలం ఉందేమోనని తెలుసుకొటానికి ఉపయోగపడే పరిశోధన కోసం, పైన వివరించిన ఐదు వైజ్ఞానిక పరికరములు ఎంపిక చేయబడినవి.

ఇది మంగళగ్రహ వాతావరణంలో మీథేన్ వాయువు అన్వేషణ లో ఉపయోగపడుతుంది. చాలా ఆసక్తికరమైన విషయం గదా!



మంగళగ్రహంపై మీథేన్ వాయువును పసికట్టే పరికరం (యం.యస్.యమ్)



లీమన్ ఆల్ఫా ఫోటోమీటర్ (ల్యాప్)

మంగళగ్రహంపై నీరు ఎలా మాయమైంది? ఈ పరికరం నాకు సహాయపడవచ్చు.



'మార్స్ ఎక్సోస్పెరిక్ న్యూట్రల్ కంపోజిషన్' ఎనలైజర్ (MENCA) 'మెన్ కా'

నేను ఈ పరికరము సహాయంతో మంగళగ్రహ వాతావరణపు అంచులవరకు అధ్యయనం చేయవచ్చు.



పి.యస్.యల్.వి: పుడమి తల్లి నుంచి మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకను మోసుకొని పోవటానికి ఒక బలమైన సాధనము



భూమి నుండి మంగళ గ్రహానికి ప్రయాణించటానికి, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకకు, దాని ప్రయాణపథంలో అతి ముఖ్యమైన సవాలు ఏదో మీకు తెలుసా? అది ఏమిటంటే, ముందుగా ఈ అంతరిక్షనౌకను భూమిచుట్టూ ఒక కక్ష్యలో ప్రవేశపెట్టవలసిన దశ.

తల్లి భూమిని వదిలి వెళ్ళడం అంతసులువైన విషయం కాదు, దానికోసం అంతరిక్ష్యనౌక ప్రతివస్తువును తన కేంద్రం వైపు ఆకర్షింప చేసుకునే, ఒక బలమైన భూగురుత్వాకర్షణ శక్తిని ఎదుర్కొనవలసి వుంటుంది. దీనితో పాటు వాహనముల పయనాన్ని నిరోధించగల భూమియొక్క దట్టమైన వాతావరణం ద్వారా కూడా పయనించవలసి ఉంటుంది.

బలమైన భూగురుత్వాకర్షణ శక్తిని నిలువరిస్తూ, అంతరిక్షములో శూన్యంలో కూడా పయనించే సామర్థ్యంగల వాహనములు మనకు తెలిసి రాకెట్లు మాత్రమే. ఉపగ్రహములు దానితో పాటు మానవ మరియు మానవరహిత అంతరిక్షనౌకలను కక్ష్యలోకి మరియు ఆపైకి ప్రయోగించటానికి రాకెట్లు ఉపయోగించబడినవి.

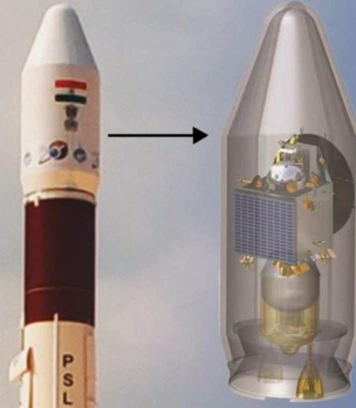
మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకను భూ ఉపరితలం నుండి భూమిపై ఒక తాత్కాలిక కక్ష్యలో (పార్కింగ్ ఆర్బిట్) ప్రవేశపెట్టటానికి మోసుకుపోగల ఒక పెద్ద రాకెట్, అనగా ఒక పెద్ద ప్రయోగ వాహనము (లాంచ్ వెహికల్) ధృవ ఉపగ్రహ ప్రయోగ వాహనము (పొలార్ శాటిలైట్ లాంచ్ వెహికల్) లేదా పి.యస్.యల్.వి. మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకను ప్రయోగించటానికి ముందు, నమ్మకంగా 'పనిచేసే గుర్రం' గా పేరుగాంచిన రాకెట్ తో, ఇస్రో అప్రతిఘటనగా వరుసక్రమంలో 23 ఘన విజయములను నమోదు చేసింది.

శ్రీహరికొట దీవిలోని సతీష్ ధవాన్ అంతరిక్ష కేంద్రంలో 15 అంతస్తుల ఎత్తుగల పి.యస్.యల్.వి లీవిగా నిలబడియున్నపుడు, అది దూరానికి ఒక పెద్ద పెన్సిల్ పరిమాణంలో కనబడుతుంది. పి.యస్.యల్.వి నిర్మాణంలో ఒక దానిపై ఒకటి పేర్చుకుంటూ నాలుగు దశలు అమర్చబడ్డాయి. 1337 కిలోల బరువుగల మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక, పి.యస్.యల్.వి నాల్గొవ దశపై ఉంచబడినది, ఆ తరువాత దానిని రాకెట్ యొక్క ఉష్ణ కవచముతో మూసివేయబడినది. ఈ కవచం పి.యస్.యల్.వి, భూవాతావరణాన్ని చీల్చుకుంటూ అమితమైన వేగంతో ప్రయాణం చేసేటప్పుడు అంతరిక్షనౌకను సురక్షితంగా కాపాడుతుంది.



పి.యస్.యల్.వి-సి25 నాల్గొవ దశ పై మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకను అమర్చిన దృశ్యం

నవంబర్ 5, 2013న, మధ్యాహ్నం 2 గంటల 38 నిమిషాలకు 25వ ప్రయోగం అయిన (పి.యస్.యల్.వి–సి25 అనబడే) రాకెట్ ప్రయాణం ప్రారంభమైనది, దాని మొదటిదశ గర్జనతో పైకెగసి అద్భుతంగా ఆకాశంలోకి దూసుకుపోయింది. ఆ తరువాత 9 నిమిషాలకు పి.యస్.యల్.వి మొదటి మూడు దశలతో పాటు, దానికి అమర్చిన 'స్ట్రాపాన్స్' అనబడే ఆరు చిన్నరాకెట్లు సమగ్రముగా పనిచేసి అనుకున్నట్లుగా నిర్దేశించిన సమయానికి, వాటి పనిపూర్తిచేసిన అనంతరం ముఖ్యరాకెట్ నుంచి విడిపోయాయి. ఈమధ్యలో పి.యస్.యల్.వి దట్టమైన వాతావరణ పొరలను దాటిన తరువాత ఉష్ణకవచం కూడా వదిలిపెట్టబడింది. ఆ పిమ్మట, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక ఆవరణములేకుండా అంతరిక్షంలో ప్రయాణం సాగింది.

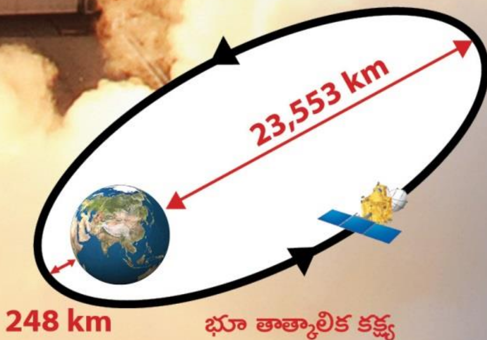


పి.యస్.యల్.వి–సి25 నింగికి ఎగస్తున్న ఒక అందమైన దృశ్యం

ఆప్పుడు 24 నిమిషాలపాటు పి.యస్.యల్.వి ఎటువంటి అదనపు శక్తి జోడించకుండా ప్రయాణాన్ని సాగించింది. ఆతరువాత, పి.యస్.యల్.వి నాలుగవదశ రెండు యంత్రములు (ఇంజన్స్) అనుకొన్న సమయానికి జ్వలనము ప్రారంభించాయి. చివరకు, సుమారు పైకెగసిన 44 నిమిషాల తరువాత మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకకు, భూమిచుట్టూ ఒక తాత్కాలిక కక్ష్యలో తిరగటానికి అవసరమైన వేగాన్ని పి.యస్.యల్.వి రాకెట్ అందించి, విడిపోయింది. ఆసమయంలో సుమారు దీని వేగం గంటకు 35,000 కిలోమీటర్లు.

ఇటువంటి అత్యంత దీర్ఘవలయాకారపు కక్ష్యలో, అంతరిక్షనౌక, భూసమీపానికి వచ్చినపుడు 248 కిలోమీటర్ల దూరంలోను భూమికి దూరంగా వెళ్ళినపుడు 23,553 కిలోమీటర్లుగా ఉన్నది. మరియు ఈ కక్ష్యలో అంతరిక్షనౌక భూమి చుట్టూ ఒక సారి తిరగటానికి సుమారు ఆరు గంటల సమయం తీసుకుంటుంది.

యమున మరియు నలంద అనబడే రెండు భారతీయనౌకలను, విశాలమైన పసిఫిక్ మహాసముద్రంలో పెద్ద గిన్నె ఆకారం కలిగిన రెడియో యాంటినాలతో, పి.యస్.యల్.వి రాకెట్ నాలుగవదశ పనితీరును గమనించటానికి, దానితోపాటు అంతరిక్షనౌకను భూ తాత్కాలిక కక్ష్యలో (ఎర్త్ పార్కింగ్ అర్బిట్) విజయవంతంగా ప్రవేశింపచేయాటాన్ని కూడా ప్రత్యక్షంగా గమనించటానికి, నిలిపి ఉంచారు.





పి.యస్.యల్.వి–సి25 గమనమును ప్రత్యక్ష వీక్షణకోసం గిన్నె వంటి యాంటినాలను అమర్చియుంచిన ఒక భారతీయనౌక

ఈ విధముగా మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక మంగళగ్రహ ప్రయాణానికి అత్యంత క్లిష్టమైన మొదటి దశను ఎంతో విజయవంతంగా పూర్తిచేయటం జరిగింది. దీనికి అత్యంత నమ్మకమైన పి.యస్.యల్.వి రాకెట్, మరొక మరపురాని తీపి విజయాన్ని అందించినందుకు, కృతజ్ఞతలు.

భూమినుండి మంగళగ్రహం వరకు అంతరిక్షనౌక సాహసయాత్ర

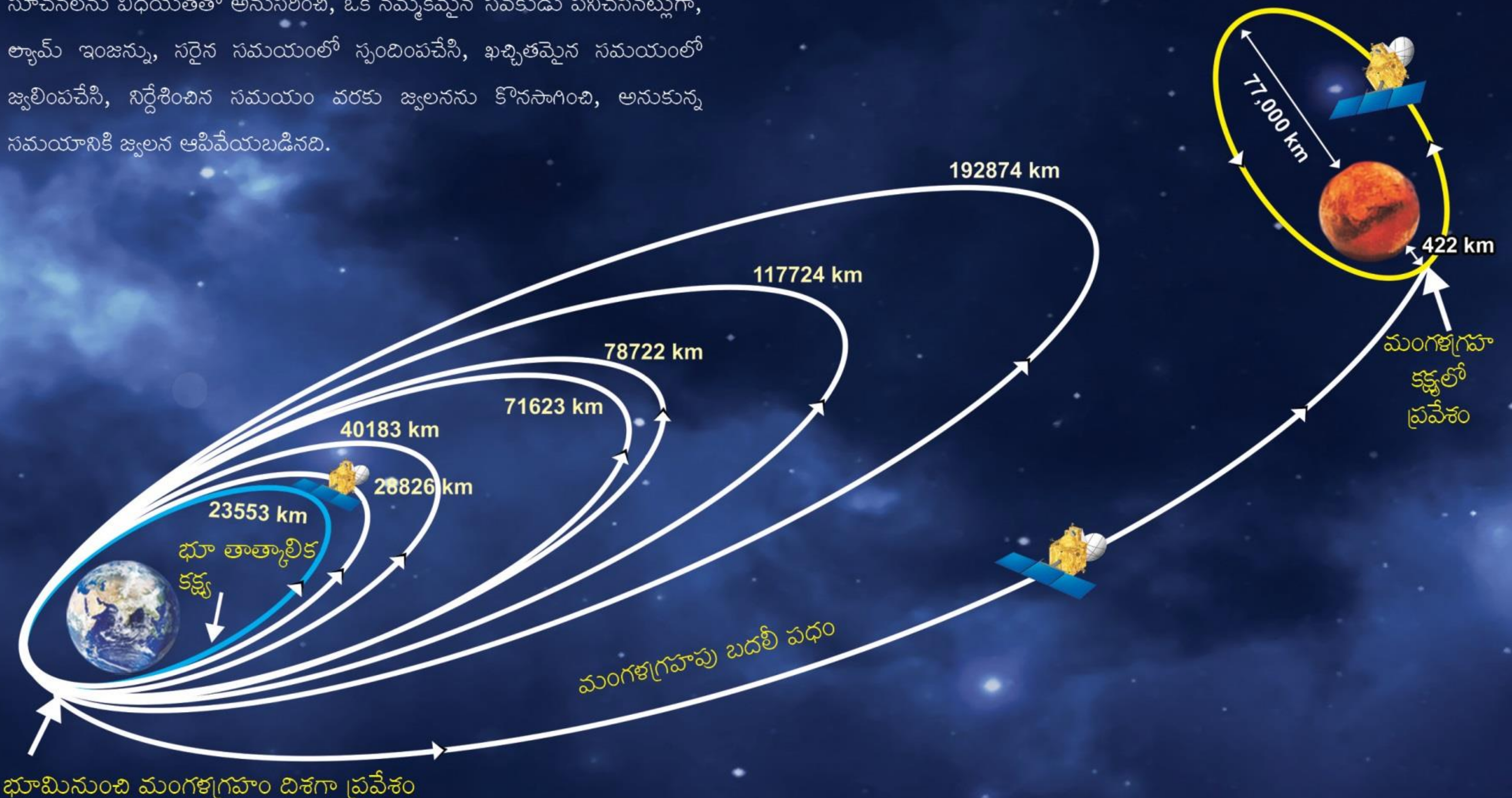
మంగళగ్రహానికి తన సుదీర్ఘ ప్రయాణంలో మొదటి దశ విజయవంతంగా పూర్తిచేసిన తరువాత మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక తరువాత అడుగు వేయటానికి సిద్ధంగా ఉంది. దానినే కక్ష్య పెంపుదల (ఆర్బిట్ రైజింగ్) అని పిలుస్తారు.

ఆ దశలో అంతరిక్షనౌక యొక్క ద్రవ రాకెట్ ఇంజన్ (ల్యామ్) ప్రజ్వలనలను ఆరు సార్లు నిర్వహించారు. ఆ ప్రజ్వలనలను 2013 నవంబర్ 7 నుంచి 16 తేదీల మధ్య, అంతరిక్షనౌక భూమికి అతి సమీప దూరంలో ఉన్నప్పుడు జరుపబడినవి. ప్రతిసారి ల్యామ్ ప్రజ్వలన నిర్వహించినప్పుడు కక్ష్య సుదూర స్థానం అంచలంచలుగా పెరుగుతూ వచ్చింది, చివరకు కక్ష్య సుదూర స్థానం దాదాపు 1,93,000 కిలోమీటర్లకు చేరింది!

ఇంకా ఇప్పుడు మరొక ముఖ్యమైన ముందడుగు వేయటానికి సమయం ఆసన్నమైనది. 2013 డిసెంబర్ 1 తెల్లవారుజామున అంతరిక్షనౌక, ముందుగా బెంగుళూరులోని నియంత్రణ కేంద్రం నుంచి ఇస్రో శాస్త్రవేత్తలు పంపిన రేడియో సూచనలను విధేయతతో అనుసరించి, ఒక నమ్మకమైన సేవకుడు పనిచేసినట్లుగా, ల్యామ్ ఇంజన్ను, సరైన సమయంలో స్పందింపచేసి, ఖచ్చితమైన సమయంలో జ్వలింపచేసి, నిర్దేశించిన సమయం వరకు జ్వలనను కొనసాగించి, అనుకున్న సమయానికి జ్వలన ఆపివేయబడినది.

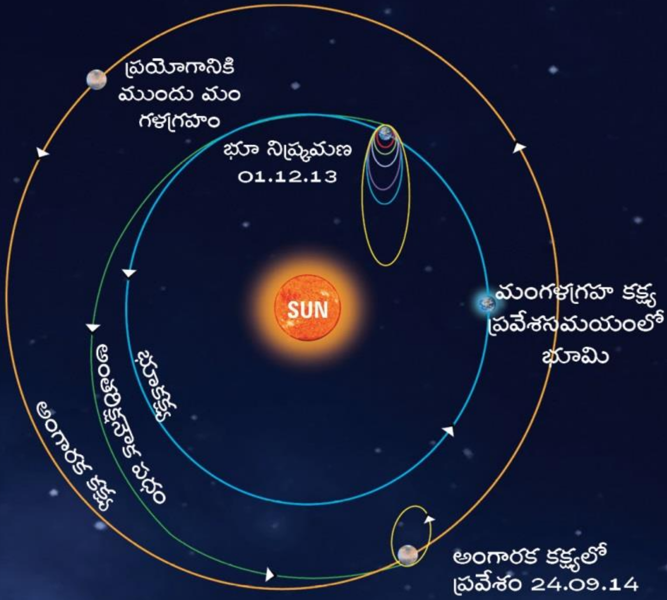
ఈ ఖచ్చితమైన రాకెట్ జ్వలనతో, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక భూ కక్ష్య నుండి తప్పించుకొని మంగళగ్రహం దగ్గరకు చేరటానికి అనుసరించవలసిన 'బదలీ పథం' లోకి చేరటానికి తగిన శక్తిని పొందినది. ఈ పథం ద్వారా 2014 సెప్టెంబర్ 24 తేదీకి, అంతరిక్షనౌక మంగళగ్రహం దగ్గరకు చేరగలదు.

అంతరిక్షనౌక భూకక్ష్య నుంచి తప్పించుకున్న కొన్నిరోజులకు, ఈ అంతరిక్షనౌక భూమినుంచి సుమారు ఒక మిలియన్ కిలోమీటర్లు దూరానికి చేరింది. అనగా, ఈ అంతరిక్షనౌక భూగోళ ప్రభావ పరిధిని పూర్తిగా దాటినట్లుగా చెప్పవచ్చు. రాబోయే సుమారు 300 రోజులలో, ఈ అంతరిక్షనౌక, మంగళగ్రహం దగ్గరకు చేరటానికి దాదాపు 667 మిలియన్ల (సుమారు 67 కోట్ల కిలోమీటర్లు) దూరం ప్రయాణించవలసి ఉంటుంది.



మంగళ కక్ష్య అభియాన్ యొక్క పురోగతి

సుదూర అంతరిక్షంలో లక్ష్య స్థానానికి వేగంగా పయనిస్తున్న సమయంలో ఈ అంతరిక్షనౌకను నిర్మించిన శాస్త్రజ్ఞులు దీనిని పూర్తిగా పరీక్షించారు. అలాగే, దాని వైజ్ఞానిక పరికరములు (గుర్తించుకొండి శాస్త్రజ్ఞులు ఆ పరికరాలను 'పేలోడ్స్' అని పిలుస్తారు) కూడా పూర్తిగా తనిఖీ చెయ్యబడ్డాయి. ఏప్రిల్ 9, 2014కు, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్ష నౌక, మంగళగ్రహ యాత్రలో సగం దూరాన్ని విజయవం తంగా పూర్తిచేసుకుంది.





సెప్టెంబర్ 24, 2014న అంతరిక్షనౌక విజయవంతంగా మంగళ కక్ష్యలోకి ప్రవేశించిన అనంతరం నియంత్రణ కేంద్రంలో గౌరవ భారత ప్రధానమంత్రి శ్రీ నరేంద్రమోడి ప్రసంగిస్తున్న దృశ్యం.

సెప్టెంబర్ 15, 2014న, భారత మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక భూమి నుంచి సూర్యుని చుట్టూ ఒక వక్రపథంలో దాదాపు 653 మిలియనుల (65.3 కోట్ల కిలోమీటర్లు) దూరం ప్రయాణించింది. ఇది భూమినుంచి మంగళగ్రహానికి ఉన్న మొత్తం దూరంలో 98%. ఆరోజున, భూమినుంచి అంతరిక్షనౌకకి ఒక రెడియో సందేశం చేరవేయటానికి దాదాపు 12 నిమిషాలు పట్టినది, అదే సమయంలో అంతరిక్షనౌక నుంచి ఒక రెడియో సంకేతం భూమికి చేరుకొవటానికి మరల అంతే సమయం పట్టినది!

కాబట్టి, ఏ రోజునైనా రేడియో ద్వారా భూమినుంచి అంతరిక్షనౌకకు 'హలో' చెప్పిన తరువాత దానినందుకొని 'హలో'కి బదులు సమాధానం పొందడానికి ఎవరైన 24 నిమిషాల పాటు వేచియుండవలసినదే!

సెప్టెంబర్ 14, 2014 తెల్లవారుజామున అంతరిక్షనౌక యొక్క ల్యామ్ ఇంజన్ ను అవసరమైన దిశలో అభిముఖమై ఉండునట్లు మెల్లగా త్రిప్పటం జరిగినది. ఇది, ఎందుకనగా ఈదిశలో ల్యామ్ ఇంజన్ జ్వలన చెయ్యటం వలన అంతరిక్షనౌక యొక్క వేగాన్ని తగ్గించటానికి వీలుగలుగుతుంది.

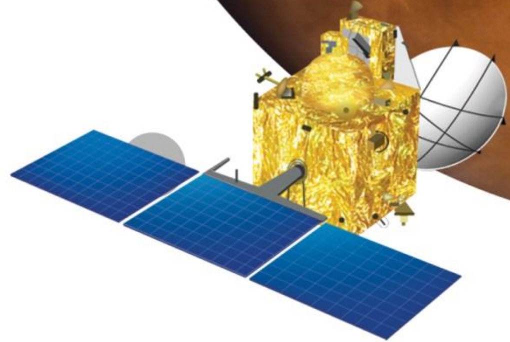
అప్పుడు, ఆరోజున భారతీయ కాలమానం ప్రకారం ఉదయం 7 గంటల 17 నిమిషాలకు ల్యామ్ ఇంజన్ యొక్క ప్రధాన రాకెట్‌ను దానితోపాటు అంతరిక్షనౌక యొక్క ఎనిమిది త్రష్టర్స్నును కూడా, అనుకొన్న సమయంలో జ్వలన చెయ్యటం ద్వారా అంతరిక్షనౌకను మంగళగ్రహ సమీప దూరానికి తీసుకొని వెళ్ళబడినది.

24 నిమిషాలపాటు జరిగిన ల్యామ్ ఇంజన్ జ్వలన ద్వారా అంతరిక్షనౌకకు, తగినంత వేగం తగ్గించి మంగళగ్రహం యొక్క బలహీనమైన గురుత్వాకర్షణ శక్తికి (భూమితో పొల్చుకుంటే) లోబడి, మంగళ గ్రహం చుట్టూ ఒక దీర్ఘవలయాకార కక్ష్యలో ప్రవేశించటానికి వీలుకల్పించబడినది.

ఈ విధంగా భారతదేశం తన మొట్టమొదటి ప్రయత్నంలోని ఒక అంతరిక్షనౌకను మంగళగ్రహ కక్ష్యలో ప్రవేశపెట్టి, ఒక అత్యద్భుతమైన విజయాన్ని సాధించింది. భారత ప్రధాన మంత్రి బెంగుళూరులోని ఉపగ్రహ నియంత్రణ కేంద్రంలో ఈ చిరస్మరణీయమైన ఘట్టాన్ని ప్రత్యక్షంగా తిలకించారు.

ఆ తరువాత, ఇస్రో శాస్త్రజ్ఞులు అంతరిక్షనౌక లోని వైజ్ఞానిక పరికరముల (పేలోడ్స్) ద్వారా మంగళగ్రహ పరిశీలన ప్రారంభించారు.

భూమిపై సౌకర్యములు:
భూమికి అంతరిక్షనౌకల మధ్య ఒక కీలక బంధం



ఒక అంతరిక్షనౌకను మంగళగ్రహ సమీపానికి పయనింపచేయటం, తరువాత అరుణగ్రహం చుట్టూ పరిభ్రమింపచేస్తూ అన్వేషణ చేయటానికి ఒక నౌకను నిర్మించాలంటే, అది నిజముగా ఒక క్లిష్టమైనపని అని చెప్పవచ్చు. దానికోసం మొదటి అడుగుగా ఒక అంతరిక్షనౌకను భూకక్ష్యలోకి ప్రవేశపెట్టి, ఆ తరువాత మంగళగ్రహం వరకు ఖచ్చితముగా పయనింపజేయటానికి సామర్ధ్యంగల ఒక పెద్ద రాకెట్ ప్రయోగానికి పరిపూర్ణత చేకూర్చటం మరొక బృహత్కార్యం. ఈ రెండు పనులు, ఎంత అవసరమైనప్పటికి, అంతరిక్షనౌక, మంగళగ్రహ అన్వేషణలో విజయలక్ష్యం చేరుకొటానికి అవి మాత్రమే చాలవు.

దానికోసం, ఒక సువ్యవస్థితమై బాగా సన్నద్ధమైయున్న పరికరాలతో కూడిన భూసౌకర్యాలు (గ్రౌండ్ ఫెసిలిటిస్) ఎంతో అవసరం. ఈ సౌకర్యములు అంతరిక్షనౌకతో సంబంధములు కలిగి ఉండి అంతరిక్షంలో ఎంతోదూరాన గల అంతరిక్షనౌకను నియంత్రించటానికి, అలాగే దానినుంచి అమూల్యమైన సమాచారాన్ని సేకరించి, భద్రపరచటానికి వీలైన సామర్ధ్యం కలిగియుండవలెను. ఇస్రో ఇటువంటి పనులుచేయడానికి సామర్ధ్యంగల సువ్యవస్థిత భూసౌకర్యములను కలిగియున్నది. భారతదేశం యొక్క మొదటి చంద్రగ్రహ అన్వేషణ అయిన చంద్రయాన్–1 సమయంలో ఈ భూసౌకర్యాల యొక్క సామర్ధ్యం నిరూపించబడినది. ఆ సౌకర్యములను మంగళ గ్రహ కక్ష్య అభియాన్ కోసం తగిన విధముగా మెరుగుపర్చబడినవి.

ఇక్కడ గుర్తించుకోవలసిన విషయము, మంగళగ్రహం భూమికి దగ్గరగా వచ్చిన సమయంలో కూడా వీటి మధ్య దూరం భూమి చంద్రుల మధ్య దూరం కన్న 150 రెట్లు ఎక్కువ. అందువలన, మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక మంగళగ్రహానికి ప్రయాణకాలంలోగాని అలాగే మంగళగ్రహం చుట్టూ తిరిగే సమయంలోగాని, ఆ అంతరిక్షనౌకతో సంబంధం కలిగి ఉండుటకు సహాయపడే రేడియో సంకేతాలను అందుకొనే పరికరాలను నిర్మించటం మరింత క్లిష్టతరం అవుతుంది.

ఇటువంటి అపారమైన దూరం వలన, రేడియోతరంగాలు ('మైక్రోవేవ్స్' అని పిలువబడే) కాంతివేగంతో (సెకనుకి 3,00,000 కిలోమీటర్లు!) ప్రయాణించినప్పటికి, భూమినుంచి మంగళగ్రహం చుట్టూ తిరుగుతున్న అంతరిక్షనౌకను చేరుకోవాలంటే పదులకొద్ది నిమిషాలు పడుతుంది. ఈ కారణం వలన, ఇస్రో శాస్త్రజ్ఞులు మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకకు రేడియో సంకేతాలు పంపించిన తరువాత వాటి ప్రతిచర్యను తెలుసుకోవటానికి 42 నిమిషాలు వేచివుండవలసి వచ్చేది.

బైలాలులోగల
32 మీటర్ల యాంటినా



మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక నియంత్రణ కేంద్రంలో ఇస్రో శాస్త్రవేత్తలు

మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకతో సంబంధాలు కలిగియుండుటకొసం, ఇస్రో శాస్త్రవేత్తలు 32 మీటర్ల (105 అడుగులు) వెడల్పుగల ఒక పెద్ద గిన్నె ఆకారంలో ఉన్న రేడియో యాంటినాను ప్రధానంగా ఉపయోగించేవారు. దీనిని భారత ఇంజనీర్లు రూపకల్పనచేసి నిర్మించారు.

ప్రత్యేక కటకములు కలిగిన పరికరములతో కూడిన ఈ భూతల యాంటినా మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకనుంచి వచ్చే అతి బలహీనమైన రేడియో సంకేతాలను (గుసగుసలను) అందుకోవటానికి ఒక సున్నితమైన చెవి వలె పనిచేస్తుంది. ఈ నమ్మశక్యముగాని అతి బలహీనమైన రేడియో సంకేతాలలో అంతరిక్షనౌక పరికరముల ఆరోగ్య సమాచారము మరియు అంతరిక్షనౌకలోని వైజ్ఞానిక పరికరములు సేకరించిన అమూల్యమైన సమాచారమును కూడా కలిగియుంటుంది.

దీనితోపాటు ఈ యాంటినా అంతరిక్షనౌకకు రేడియో అదేశాలను ప్రసారం చేయటానికి ఒక 'పెద్ద నోరు' లాగా వ్యవహరిస్తుంది. ఈ పెద్ద యాంటినా బెంగుళూరుకు 35 కిలోమీటర్ల దూరంలోనున్న బైలాలు అనబడే ఒక ప్రదేశంలో ఉన్నది. దానికి దగ్గరలోనున్న 18 మీటర్ల వెడల్పు కలిగిన మరొక యాంటినా కూడా ఈ పనికి వినియోగించబడినది. ఈ రెండు యాంటినాలు 'భారతీయ సుదూర అంతరిక్ష జాలం' (ఇండియన్ డీప్ స్పేస్ నెట్ వర్క్) లో ఒక భాగము.

ఈ యాంటినాలతో పాటు, బైలాలులో మరొక ముఖ్య సౌకర్యము కలదు, ఇది మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక నుంచి భూతల యాంటినాలు సేకరించిన శాస్త్రీయ సమచారమును అందుకొని, సంస్కరించి, క్రమపద్ధతిలో భద్రపరచి మరియు పంపిణీ చేయబడుతుంది.

దీనినే, భారతీయ అంతరిక్ష విజ్ఞాన సమాచార కేంద్రం (ఇండియన్ స్పేస్ సైన్స్ డేటా సెంటర్)గా పిలువబడింది. ఈ అధునాతన డిజిటల్ గ్రంథాలయంలో (డిజిటల్ లైబ్రరి) 2008-09లో చంద్రయాన్-1 దాని క్రియాశీలకాలంలో పంపబడిన అమూల్య సమాచారమును కూడా (వైజ్ఞానిక సమాచారం) కలిగియున్నది.

మంగళ కక్ష్య అభియాన్ తాలూకు ముఖ్యమైన కార్యకలాపాలు నిర్వహించటానికి 'నరాల కేంద్రం' (నర్వ్ సెంటర్) అనబడే అత్యంత సాంకేతిక ప్రమాణాలతో నెలకొల్పిన అంతరిక్షనౌక నియంత్రణ కేంద్రం ఉత్తర బెంగుళూరులోని పీన్యాలో ఉన్నది.

మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకకు మార్గనిర్దేశము మరియు నియంత్రణచేసే ఇంజనీర్లు వారానికి 7 రోజులు, ప్రతి రోజూ 24 గంటలు పనిచేస్తున్నారు. వారు మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక పరికరాల ఆరోగ్యమును, దానితో పాటు దాని ప్రయాణ పురోగతిని జాగ్రత్తగా నిరంతరం గమనించి, రోదసిలో ఈ అంతరిక్షనౌక కార్యకలాపాలను సురక్షితంగా నిర్వహించారు.

ఈ విధంగా ఇస్రో అత్యంత సామర్ధ్యంగల భూతల సౌకర్యాలను ఏర్పాటుచేసి అలాగే మంగళ కక్ష్య అభియాన్ లక్ష్యాలను సాధించగలిగినది.



భారతీయ అంతరిక్ష వైజ్ఞానిక సమాచార కేంద్రం ఒక దృశ్యం

మంగళ కక్ష్య అభియాన్ విజయాన్ని ఓపికతో కష్టపడి సాధించి, సెప్టంబర్ 24, 2014న మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌకను సురక్షితంగా మంగళ గ్రహంచుట్టూ, నిర్దేశించిన కక్ష్యలో సురక్షితముగా ప్రవేశపెట్టి, ఆ కక్ష్యలో అంతరిక్షనౌక ఆరు నెలల కాలాన్ని పూర్తిచేసుకున్న సందర్భములో, ఆ విజయము ఇస్రోకు ఇప్పుడు అమితమైన సంతృప్తిని మరియు మంచి స్ఫూర్తిని ఇచ్చినది.

ఇదెంతో అర్ధవంతమైన విషయం, ఎందుకనగా, సుదూర మంగళగ్రహానికి, ఒక రోబోటిక్ అంతరిక్షనౌకను పంపించి అలాగే దానిని అరుణగ్రహం చుట్టూ పరిభ్రమింపచేసి, తన మొట్టమొదటి ప్రయత్నంలోనే ఇస్రో ఒక అత్యద్భుత విజయాన్ని సాధించినది.

నిస్సందేహంగా, ఆధునిక భారతదేశం యొక్క అత్యద్భుత విజయాలలో మంగళ కక్ష్య అభియాన్ ఒకటి. భవిష్యత్తులో యువతరం సవాలుతోకూడుకున్న మరిన్ని అంతరిక్ష కార్యక్రమాలను చేపట్టటానికి, ఈ విజయం మంచి స్ఫూర్తినిస్తుందనుటలో ఎటువంటి సందేహము లేదు.

మంగళ కక్ష్య అంతరిక్షనౌక పంపించిన,
మంగళగ్రహ పూర్ణ బింబ ఛాయాచిత్రం.

భారతీయ అంతరిక్ష పరిశోధన సంస్థ

"మంగళ కక్ష్య అభియాన్: అరుణగ్రహానికి విజయవంతమైన భారతదేశ సాహసయాత్ర."

రచయిత: బి.ఆర్.గురుప్రసాద్. email:gurubr@isro.gov.in తెలుగుసేత: డా. వెల్లంకి శేషగిరి రావు. email: vsrao@shar.gov.in

ప్రచురించినవారు: ప్రచురణలు మరియు ప్రజా సంబంధాలు, ఇస్రో ప్రధాన కార్యాలయం, అంతరిక్ష భవన్, న్యూ బెల్ రోడ్, బెంగళూరు 560 231, భారతదేశం.

రూపకల్పన చేసినవారు: ఐమేజిక్ క్రియేటివ్స్. ముద్రణ: ఆదిత్య ప్రింటర్స్.

www.isro.gov.in

